PFLANZENSCHUTZ

Herausgegeben von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München
Schriftleitung: Dr. Karl Böning, München
Bayerischer Landwirtschafts-Verlag GmbH., München 3, Marsstraße 38 – Fernruf 550241

11. Jahrgang | München, Juni 1959 | Nummer 6

Die Bekämpfung des Maulwurfs mit Abgasen von Benzinmotoren

Von Sigbert Mehl,
Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Im Gegensatz zum kürzeren Gangsystem der Schermaus sind die wesentlich längeren Gänge des Maulwurfs besonders im Sommer viel stärker durchlüftet. Dies dürfte eine Anpassung an seine Arbeits- und Lebensweise sein. Schon A. Brehm wies auf die Durchlüftung der Maulwurfsröhren durch die zahlreichen lockeren Haufen hin, die alle anfangs sehr gasdurchlässig sind und in der warmen Jahreszeit über offenen Gangstellen bzw. dem Auswurfsloch des betreffenden Haufens liegen. So stellt jeder Maulwurfshaufen eine Stelle des Gasaustausches zur Ent- und Belüftung des Maulwurfsbaues dar. Es kommt hinzu, daß die Gänge des Maulwurfs im Sommerhalbjahr größtenteils viel seichter unter der Oberfläche verlaufen als die der Schermaus. Daher ist der Gang des Maulwurfs, auch dort, wo keine Haufen über ihm liegen, stärker durchlüftet als der Gang der Schermaus. Dieser Umstand hat wesentliche Bedeutung für das Vergasen.

Leitet man ein Kohlenmonoxyd (CO) enthaltendes Gasgemisch unter Druck in die Gänge des Maulwurfs, so wird die sauerstoffreiche Luft des unbehandelten Röhrensystems leichter ausgetrieben als bei der Schermaus. Das durch den CO-Gehalt giftige Gasgemisch könnte nach diesen Tatsachen und Überlegungen die gute Gangluft beim Maulwurf rascher verdrängen als bei der Schermaus. In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse aber nicht so einfach. Merkwürdigerweise findet nämlich der Maulwurf vielfach die Möglichkeit, in seinen Bau eingeführtes Giftgas erfolgreich abzuwühlen und so zu überleben. Das ist namentlich dann der Fall, wenn er durch Geräusche oder durch Zittern der Luftsäule im Gang vorzeitig gewarnt wird. Ruhig mit dem Handblasebalg in seinen Bau eingeführte CO-reiche Luft kann ihn dagegen abtöten. Handbetrieb genügt aber nur für die Säuberung kleinerer Flächen, z. B. im Haus- oder Grasobstgarten.

Seit Jahrzehnten ist die Möglichkeit bekannt, Abgase von Benzinmotoren zur erfolgreichen Vergasung von Schermausbauen anzuwenden. Die Abgase von Dieselmotoren, die sehr wenig Kohlenmonoxyd, jedoch eine geringe Menge Kohlendioxyd enthalten, können nur in Ausnahmefällen zur Vernichtung der Schermaus, keinesfalls aber zum Vergasen von Maulwurfsbauen verwendet werden. Über die Erfolgsmöglichkeiten sind die Ansichten geteilt. Gaudchau (briefl. Mitt.) berichtete 1958, daß württembergische Bauern ihrer Grundstücke mit Abgasen von Maulwürfen befreien konnten. Verf. fand dagegen bisher nur Praktiker, die bei einschlägigen Versuchen Mißerfolge hatten. Creuzberg, Graz, teilte (1957) brieflich mit, daß verschiedene Gasverfahren gegen den Maulwurf weniger gewirkt hätten als gegen die Schermaus.

Bei eigenen Versuchen mit Motorabgasen gegen den Maulwurf wurden im September 1958 die Abgase eines Opelmotors (Viertakt, Vierzylinder, 1500 ccm, Opel-Rekord, Modell 1956) benutzt. Sie wurden in einer seichtgründigen, trockenen Wiese mit anmoorigem Boden und Kiesbeimischung von 20 cm Bodentiefe ab und stellenweiser Lettenunterlage in 40 cm Tiefe durchgeführt. Der Befall mit Maulwürfen war so gering, daß man die isoliert liegenden Baue ohne weiteres voneinander unterscheiden konnte. Die Wiese lag in der Gemeinde Diemendorf (Landkr. Starnberg). Zur Erprobung der Wirksamkeit von Gasbehandlungen von Maulwurfsbauen verwendet man zweckmäßig einzelne Baue mit größerer nicht befallener und auch sonst übersichtlicher Umgebung. Die nicht befallene Umgebung läßt eine Kontrolle darüber zu, ob der mit Gas angegriffene Maulwurf seinen Bau nach der Vergasung unterirdisch verläßt. Diese Kontrolle ist allerdings nur dann möglich, wenn die Umgebung auch keinen alten erloschenen Befall bzw. keine alten Röhren von früherem Befall aufweist, in die der fliehende Maulwurf eindringen kann, ohne Haufen aufzuwerfen, was ihm unter Umständen in sehr lockeren Böden auch ohne vorhandene Röhren möglich wäre.

Am 1. 9. wurde in 10 Maulwurfsbaue, deren wenige frische Hügel den lebenden Bewohner erkennen ließen, an je 1—2 Stellen je 15 Minuten, also je Bau 15 bis 30 Minuten lang, das Abgas eingeleitet. Über das Auspuffrohr wurde ein 5 m langer gasdichter Metallschlauch von 25 mm lichter Weite angeschlossen. Da nach 5 Metern dessen Wärme nicht mehr als 50° C betrug, konnte ein 30 m langer 3/4 Zoll-Schlauch aus Kunstharz angeschlossen werden. An dessen Mündung wurde eine konische Blechröhre zum Einleiten des Abgases in den Maulwurfsbau angebracht.

Am ersten Versuchstag herrschte bei geringer Windbewegung eine Mittagstemperatur von 25° C. Die Kühlerhaube des Autos war zwar geöffnet worden, stand aber zuerst vom Wind abgekehrt. Schon nach einer Stunde stieg die Kühlwassertemperatur von 80° C auf 95° C, so daß der Motor eine Zeitlang abgeschaltet werden mußte. Durch Drehen des Autos gegen den Wind und mit dem Absinken der Außentemperatur störte diese Erscheinung am Nachmittag und an den folgenden kühleren und windigeren Tagen weniger. Es muß also immer darauf geachtet werden, daß sich das Kühlwasser nicht überhitzt.

Weder an dem auf die Behandlung folgenden Tag noch in der anschließenden Woche hörten die Maulwürfe der vergasten Baue zu wühlen auf. Täglich entstanden neue Haufen. Der Gehalt an Kohlenmonoxyd der Abgase von Motoren schwankt im Leerlauf zwischen 7 und 12%.

Am 2., 3. und 4. September 1958 wurden weitere 30 Baue auf einer benachbarten Wiese (2 ha) mit ebenfalls sehr gasdurchlässigem (lockerem, sandig-lehmigem,

COMMONWEALTH ... 20 JUL 1959

zum Teil stark humosen) Boden in gleicher Weise und noch wesentlich stärker vergast. In drei Baue wurde das Abgas nur an einer Stelle zu je 5 Minuten lang eingeleitet, in einen weiteren Bau an zwei Stellen je 5 Minuten, in sechs Baue an je 10 Stellen je 5 Minuten lang, also im ganzen 50 Minuten je Bau, in 20 Baue an je 5 Stellen je 5 Minuten. Bei kühler, feuchter Luft, besonders deutlich am Morgen, weniger deutlich am Abend, rauchte das Abgas beim Austritt aus dem 35 m langen Schlauch bzw. beim Eintritt in den Bau des Maulwurfs.

Das Vordringen des Gases in den Gängen war nur wenige Meter weit zu verfolgen. Das Gas trat fast nirgends erkennbar an der Oberfläche aus. Schon nach einem bis drei Meter war es in der von lockerem humosem Erdreich begrenzten Röhre des Maulwurfs nicht mehr deutlich wahrzunehmen. Der Geruch des Abgases erinnerte an den unverbrannten Benzins, wirkte nur wenig „betäubend" und verursachte selbst bei längerem Einatmen keinen stärkeren Kopfschmerz. Es entstand der Eindruck, daß der ziemlich trockene, lockere Boden eine starke Adsorptionswirkung besaß.

Alle Vergasungen erwiesen sich im Laufe der darauffolgenden Woche als erfolglos. Selbst eine Begasungsdauer von 50 Minuten je Bau, unter Verbrauch von 3 Liter Benzin, führte nicht zum Tode des Maulwurfs.

Ein, wie es schien, verhältnismäßig kleiner Bau, der nur an zwei 70 cm auseinanderliegenden Stellen zwei frische Haufen aufwies und dort am 4. September je 5 Minuten, insgesamt 10 Minuten, vergast worden war, wurde unmittelbar anschließend aufgegraben und gezeichnet. Die Abbildung zeigt den Gangverlauf, so weit dieser aufgegraben wurde. Nur die beiden bei E schraffiert eingezeichneten kleineren Haufen waren am 4. September 1958 frisch. Andere Haufen waren bei der kurz vorher durchgeführten Grummeternte zerstört worden. Die beiden Eingasstellen sind durch Kreuze gekennzeichnet. An allen in der Abbildung durch starke schwarze Punkte gekennzeichneten Stellen erwies sich der Gang auf je 5 bis 20 cm Länge frisch mit Erde verstopft. Nur am nördlichen (oberen) Ende wurde in naher Entfernung von der dort liegenden verstopften Stelle des Ganges eine Fortsetzung des Röhrensystems gefunden, die zunächst nicht weiter aufgegraben wurde. Weder ein toter noch ein lebender Maulwurf wurde angetroffen. Der Bau lag dann einige Tage wie verlassen da. Am 11. September 1958 (7 Tage nach der Begasung) war der Bau zum Teil wieder befahren. Vermutlich war es der ursprüngliche Bewohner, der bald nach der Behandlung seines Baues hinter verwühlten Stellen Haufen aufzuwerfen begann. Dort war vor der Begasung kein Haufen zu sehen. Bald nahm der Maulwurf seinen alten Bau wieder ganz in Besitz.

Nach der Vergasung aufgegrabener Maulwurfsbau

Die Ziffern am Gangverlauf bedeuten die Entfernung des Gangdaches von der Bodenoberfläche in Dezimetern. Bei E liegen zwischen den beiden Kreuzen (gestrichelte Kreise) zwei frische Haufen und als Punkt eine vom Maulwurf verstopfte Gangstelle. Alle Punkte im Gangverlauf sind vom Maulwurf verstopfte Gangstellen. Die Pfeile an den Eingasstellen zeigen die Einlaufrichtungen des Abgases an. Die beiden Pfeile in der rechten oberen Ecke der Zeichnung zeigen nicht mehr aufgegrabene Bauteile an. Die rechts oben im Bilde verlaufende gestrichelte Linie gibt einen vom Maulwurf unmittelbar nach der Vergasung gegrabenen Gang wieder, aus dem er nach einiger Zeit in seinen alten Bau ungeschädigt zurückkehrte.

Es ergab sich also, daß die Maulwürfe in porösen Böden gegen die Abgase von Benzinmotoren ein völlig anderes Verhalten zeigten als Schermäuse. Ob sich der Maulwurf in seinem an sich vielmals größeren Bau rascher fortbewegt als die Schermaus, ist nicht bekannt. Im Gegensatz zur Schermaus kann er aber seine Röhre, mindestens in lockeren Böden, rasch mit Erde verstopfen und eindringendes Gas abdämmen. Es scheint, daß er dem Gasstrom nicht wie die Schermaus entgegenläuft, sondern stets sofort flieht und den Gang außerdem rasch und wiederholt mit Erde verstopft.

Die Abgase von Benzinmotoren fließen nicht in gleichmäßigem Strom in den Bau des Maulwurfs ein, sondern „tuckernd" (entsprechend den unzähligen Gasstößen aus den Auslaßventilen bzw. Spülschlitzen des Motors). Diese Schwingungen treffen auf die in den viele Meter langen Röhren des Maulwurfs stehende Luft und bringen sie zum Mitschwingen. Der angegriffene Maulwurf wird infolgedessen in seiner Röhre zuerst von den Schwingungen (Schallwellen) noch unvergifteter Luft getroffen. Er findet dann offensichtlich meist genug Zeit, um sich rasch durch einen Erdpfropfen von dieser Luft und den nachfolgenden CO-haltigen Abgasen abzuschirmen. Wie das Ergebnis der Aufgrabung eines mit Autoabgasen behandelten Baues (Abb.) zeigt, schließt der angegriffene Maulwurf seine Röhren auf der Flucht vor dem Abgas wiederholt mit Erdpfropfen ab.

Am 11. September 1958 zeigte die Kontrolle aller 40 mit Autoabgasen meist stark und lang behandelten Maulwurfsbaue, daß sämtliche Maulwürfe den Gasangriff gesund überstanden und neue Haufen in größerer Zahl aufgeworfen hatten. Die Aussicht, Maulwürfe mit Benzinabgasen zu vernichten, dürfte demnach mindestens in anmoorigen trockenen Böden im allgemeinen gering sein. Es ist nicht nur die größere Länge der Maulwurfsröhren, ihre stärkere Verzweigung und ihr Verlauf in rasch wechselnden Tiefenlagen mit häufigen senkrechten Fallröhren, ihre oft geringere Gasdichte und die schnellere Fortbewegung, die den Maulwurf gegenüber der Schermaus beim Angriff mit Abgasen offensichtlich begünstigen und überleben lassen, sondern in erster Linie das völlig andersartige Verhalten (Reaktion) des Maulwurfs, der sich sofort mit Erde gegen das Gas abwühlt, noch ehe es ihn überhaupt erreicht, während die Schermaus dem Gasstrom entgegenläuft und in den oft nur 25—50 m langen Röhren im Abgas von Benzinmotoren regelmäßig rasch umkommt.

Exakte Versuche und nachgewiesene Erfolge, den Maulwurf mit Motorabgasen zu bekämpfen, liegen bisher nicht vor. In schweren Böden und bei ruhigem Einleiten von Abgasen, die man nach dem Verlassen des Benzinmotors durch leere Kessel und sonstige Schalldämpfer leitet bzw. entspannt und schwingungsarm oder -frei macht, dürften gewisse Erfolge auch gegen den Maulwurf zu erzielen sein, namentlich in kleinen Bauen von Jungtieren. Soweit bisher vereinzelt von Erfolgen mit Abgasen gegen den Maulwurf berichtet ist, wird es sich ausschließlich um Jungtiere in schweren Böden gehandelt haben. Da der Maulwurf sehr rasch heranwächst, wären derartige Erfolgsmöglichkeiten auf einen kurzen Zeitraum beschränkt und auch dann unsicher und abhängig von der Bodenart.

Beobachtungen über das Auftreten von Älchen an Erdbeerkulturen im Keilberger Erdbeeranbaugebiet

Von Franz Graf Hoyos,

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau- und Pflanzenschutz, Regensburg

Keilberg — ein Vorort von Regensburg — liegt etwa 450 m über dem Meeresspiegel und ca. 100 m höher als Regensburg. Die strukturelle Zusammensetzung der Bevölkerung — Kleinbauern und Arbeiter — sowie die sanften Hanglagen, die Bodenverhältnisse und die günstige Marktlage machen die Gegend zu einem idealen Erdbeeranbaugebiet.

Seit Ende des 1. Weltkrieges, also seit über 40 Jahren, spielt der Erdbeeranbau hier eine große Rolle. Die Kleinbauern und Arbeiter sind auf den Anbau einer lohnenden Frucht angewiesen, und sie scheuen nicht den relativ hohen Arbeitsaufwand, der bei der Pflege der Erdbeeren anfällt, um in den Genuß einer lohnenden Nebeneinnahme zu kommen.

So braucht man sich nicht zu wundern, wenn immer wieder Erdbeeren auf Erdbeeren angebaut werden, so daß es keine Seltenheit ist, wenn auf einem Stück seit Jahrzehnten Erdbeeren stehen. Die gesamte Erdbeeranbaufläche beträgt ca. 60 Tagwerk und verteilt sich auf rund 80 Anbauer. Die Erdbeer-Besitzgröße schwankt von wenigen Ar bis zu 4 Tagwerk.

Dieser jahrzehntelange Erdbeeranbau, zum Teil auf gleichen Teilstücken, blieb natürlich nicht ohne Folgen auf den Schädlingsbefall. So haben die Anbauer schon seit Jahren einen zähen Kampf gegen die Erdbeermilben, Stengel- und Erdbeerblütenstecher, Engerlinge und Wühlmäuse sowie gegen den Schattenwickler zu führen. Erschwerend wirkt auf die Bekämpfung der genannten Schädlinge die Tatsache, daß Feldstücke mit intensiver Kultur mit stark vernachlässigten Anlagen wechseln.

Trotz intensiver Schädlingsbekämpfung, Düngung und Pflege macht sich bei vielen Erdbeeranbauern ein ständiger Rückgang der Erträge bemerkbar. „Die Erdbeeren werden immer weniger", pflegt dann der Keilberger zu sagen. Die Bestände werden in der Tat lückig, sie bleiben im Wachstum stark zurück, und mit der Zeit bleiben die Erdbeeren gänzlich aus. Die Felder bieten ein trostloses Bild. Diese Erscheinungen beschränken sich nicht nur auf wenige Quadratmeter oder Ar, sondern sie erstrecken sich auch über Flächen, die mehr als ein Tagwerk groß sind.

Natürlich sucht der Anbauer dann einen Grund für das Ausbleiben seiner Erdbeeren, und er glaubt, daß Frost, Wind, Trockenheit und viele andere Faktoren für die Schäden verantwortlich zu machen sind.

Bei oberflächlicher Betrachtung liegt die Vermutung nahe, daß der Boden und das Klima an dem Vertrocknen der Erdbeeren nicht schuldlos seien, denn an Zäunen und im Windschatten von Gebäuden oder Bäumen stehen die Erdbeeren etwas besser. Sie sind den Unbilden der Witterung nicht so stark ausgesetzt, sind etwas größer, zeigen aber trotzdem kein gesundes Wachstum.

Betrachtet man sich die Pflanzen genauer, so könnte man schon die Vermutung teilen, daß die Erdbeeren vertrocknet seien, zumal Schädlinge und Krankheiten äußerlich nicht sichtbar sind. Die Wurzeln sind schwach ausgebildet und schwarz verfärbt, d. h. vertrocknet und abgestorben. Teilweise versucht die Pflanze vom Stock heraus neue Wurzeln zu bilden. Schneidet man einen kranken Stock in der Mitte auf, so ist auch hier das Gewebe braun und mit dunkleren Zonen durchzogen. Die Blattstiele sind stark verkürzt, die Blätter bleiben klein und sind verkrüppelt. Häufig weisen sie eine Gelbfärbung auf, die an Mosaikbefall erinnert. Die Blütenausbildung ist kümmerlich, die Früchte bleiben klein und unansehnlich, die Bestände sind nicht mehr geschlossen. Kranke Pflanzen wechseln mit scheinbar gesunden ab und unter Umständen fehlen reihenweise die Erdbeeren ganz.

Erst eine genaue Untersuchung der Pflanzen ergab einen außerordentlich starken Befall durch Nematoden. Sie lassen sich sichtbar machen, wenn man Wurzeln und Teile des Stockes, von gut gewaschenen Pflanzen, in kleine Stücke schneidet und in eine mit Wasser gefüllte Petrischale gibt. Nach kurzer Zeit sieht man im Mikroskop oder Binokular (Lupen sind dafür ungeeignet), die sich wie „Aale" windenden Nematoden.

Auszählergebnis der Bayer. Landesanstalt München:

Gattung	in 100 cm³ Boden	in 10 g Wurzeln
Pratylenchus	145	40
Ditylenchus	25	415
Meloidogyne-Männchen	—	20
Rest *Tylenchida*	100	40
Saprophage	820	1025
	1090	1540

Besonderheiten:

Bei *Ditylenchus* (Stockälchen) handelt es sich um die Art *Ditylenchus dipsaci,* bei *Meloidogyne* (Wurzelgallenälchen) wahrscheinlich um die Art *Meloidogyne hapla* und bei *Pratylenchus* um die Art *Pratylenchus pratensis.*

Erläuterungen:

Für die festgestellten Schäden ist *Ditylenchus dipsaci* verantwortlich zu machen, der in dieser Probe in sehr großer Anzahl gefunden wurde.

Pratylenchus pratensis und *Meloidogyne* dürften in der hier gefundenen Anzahl als Schädiger keine Bedeutung haben.

Der Grund für die starke Ausbreitung der Nematoden dürfte wohl vor allen darin zu suchen sein, daß die Ableger für neue Anlagen immer wieder von den alten Anlagen entnommen werden.

Nachbarn helfen sich gegenseitig bei der Beschaffung von Jungpflanzen aus. Neuere Sorten haben in den letzten Jahren keinen Eingang gefunden. Nachdem die Erdbeerfelder dicht nebeneinander liegen, ist auch eine Übertragung durch Schuhwerk, Ackergerät, Wind und Wasser nicht ausgeschlossen. So wird die Verseuchung unbewußt vom Feldstück zu Feldstück vorgenommen.

Von den 60 Tagwerk des Keilberger Erdbeeranbaugebietes dürfen etwa 10% stark verseucht sein. Hier lohnt ein Erdbeeranbau nicht mehr. Weitere 20% sind schwächer befallen, und bei ca. 10% befinden sich bereits kleine Nester und Lücken, die auf Nematodenbefall schließen lassen. Hier erscheint bereits größte Vorsicht geboten.

Eine direkte Bekämpfung der Nematoden an befallenen Erdbeerkulturen dürfte aus wirtschaftlichen Gründen ausscheiden. Die verseuchten Bestände sind aufzulassen, die Erdbeeren zu entfernen und möglichst zu verbrennen. Der Anbau von Erdbeeren hat für mindestens acht Jahre zu unterbleiben, es sei denn, daß eine Bodenentseuchung mit DD vorgenommen wird.

Besonderes Augenmerk ist auf die Beschaffung neuer einwandfreier Ableger zu legen. Nur kräftige und gesunde Jungpflanzen sind zu verwenden.

Die Beschaffung neuer marktgängiger Sorten dürfte dabei für das Keilberger Erdbeeranbaugebiet nicht unberücksichtigt bleiben.

Zwecks Verhinderung ähnlicher Schäden in anderen Erdbeeranbaugebieten empfiehlt sich, eine laufende Überwachung durch den amtlichen Pflanzenschutzdienst vornehmen zu lassen.

Das Auftreten des Schattenwicklers *(Cnephasia wahlbomiana L.)* im Jahre 1959 in Bayern

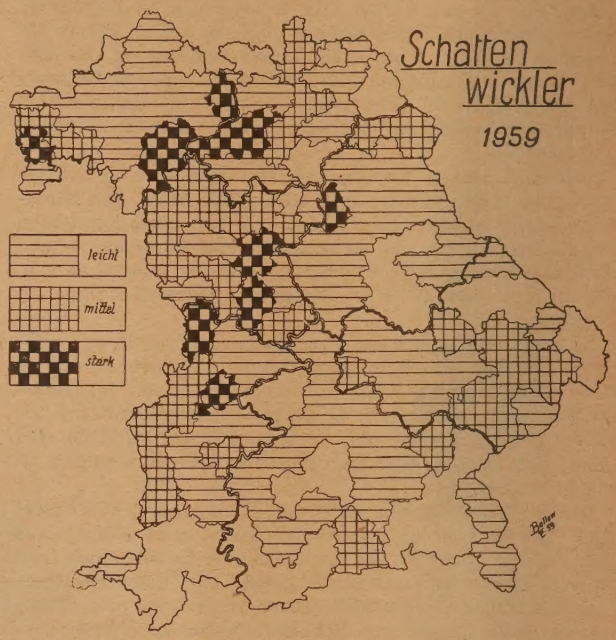
Von Hermann Bollow,
Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Die Erhebungen über die Stärke des Auftretens und Weiterausbreitung des Schattenwicklers (*Cnephasia wahlbomiana* L.), der seit 1954 in Bayern in zunehmendem Umfang auftritt, wurden auch 1959 durchgeführt. Allen Beteiligten, insbesondere den Beobachtern des Melde- und Warndienstes, den Kreisfachberatern für Obst- und Gartenbau, den Landwirtschaftsämtern und den Bezirkssachbearbeitern für Pflanzenschutz der Landesanstalt, sei an dieser Stelle für ihre Mitarbeit gedankt.

Im Nachfolgenden sollen die Ergebnisse der diesjährigen Erhebungen kurz besprochen werden. Einerseits war eine Abnahme der Stärke des Befalls zu verzeichnen, anderseits war aber deutlich eine beträchtliche Ausbreitung des Tieres zu erkennen. Der Schattenwickler wurde in 112 Landkreisen — von insgesamt 143 — festgestellt, was gegenüber 1958 eine Zunahme von 31 Kreisen bedeutet. In den 31 Landkreisen, die auf der Verbreitungskarte „ohne" Befall dargestellt sind, kommt der Wickler mit Sicherheit ebenfalls vor, doch wurde er dort bisher nicht in auffälliger Form beobachtet.

Im einzelnen betrachtet ist die Zahl der stark befallenen Kreise — gegen 1958 — um 50%, von 20 auf 10, zurückgegangen. Alle diese Landkreise liegen in diesem Jahr, mit Ausnahme von Wertingen (Schwaben), nördlich der Donau und bilden in Ober-, Unter- und Mittelfranken ein zusammenhängendes Befallsgebiet. Die Zahl der mittel- bis leicht befallenen Kreise hat dagegen beachtlich zugenommen. Zeigten 1957 und 1958 nur 60 bzw. 61 Landkreise diesen Befallsgrad, so stieg die Zahl im Jahre 1959 auf 102 Kreise an. Von diesen 102 Kreisen hatten 30 mittleren und 72 schwachen Befall.

Die Steigerung des Befalles war — wie die Zusammenstellung der Stärke des Auftretens von 1957 bis 1959 zeigt — innerhalb Bayerns nicht einheitlich, was durch die verschiedenartigen Bodenformationen, Kulturen usw. verständlich ist. Im Jahre 1958 war die Ausweitung des Befalls nur in den Regierungsbezirken Niederbayern (+18,2%) und Unterfranken (+27,2%) beachtlich, in Oberfranken (+5,9%), in der Oberpfalz (+5,3%), und in Schwaben (+5%) nahm sie nur schwach zu. In Mittelfranken hielt sich der Bestand auf gleicher Höhe, und in Oberbayern nahm er um 3,8% ab. Für ganz Bayern betrug die Zunahme — die Zahl der als befallen gemeldeten Kreise — 8,4%. Das Jahr 1959 brachte dagegen in allen Regierungsbezirken eine viel größere Steigerung. In Ober- und Mittelfranken nahm der Befall — gegenüber 1958 — um 11,8% zu und in Niederbayern um 13,7%. Eine stärkere Zunahme erfolgte in Schwaben (+20%), Unterfranken (+22,8%) und Oberbayern (+23%). Am weitaus stärksten war die Zunahme in der Oberpfalz (+47,3%). Für ganz Bayern ergibt sich damit gegen 1958 eine Zunahme um 21,7%, gegen 1957 um 29,1%.



Verbreitungskarte

Am stärksten tritt der Schattenwickler im Reg.-Bez. Mittelfranken auf, wo von 17 Landkreisen 16 (=94,1%) als befallen gemeldet wurden, dann folgen Unterfranken mit 19 befallenen Kreisen (= 86,4%) und die Oberpfalz mit 16 befallenen Kreisen (=84,2%), Oberbayern weist mit 16 befallenen Kreisen (=61,5%) den schwächsten Befall auf.

Wenn die sehr polyphagen Raupen dieses Wicklers bisher an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen praktisch auch keine nennenswerten Schäden anrichteten — stärkeres Auftreten wurde an Klee, Luzerne, Rüben und stellenweise auch an Hopfen beobachtet — und bei Befall an Erdbeeren nun Bekämpfungsmöglichkeiten vorhanden sind (siehe Richter, diese Zeitschrift Seite 48 bis 50), so

Stärke des Auftretens von 1957 bis 1959
(nach befallenen Landkreisen)

Regierungsbezirk	Zahl der Landkreise	Zahl der Landkreise mit: starkem Befall			mittlerem bis leichtem Befall			vereinzeltem Auftreten bzw. ohne Befall			Gesamtzahl der befallenen Kreise und Prozentsatz 1957		1958			1959		
		1957	1958	1959	1957	1958	1959	1957	1958	1959	Zahl	%	Zahl	%	±[1]	Zahl	%	±
Oberbayern	26	—	3	—	11	7	16	15	16	10	11	42,3	10	38,5	—3,8	16	61,5	+23
Niederbayern	22	1	3	—	9	11	17	12	8	5	10	45,4	14	63,6	+18,2	17	77,3	+13,7
Oberpfalz	19	1	—	1	5	7	15	13	12	3	6	31,6	7	36,9	+ 5,3	16	84,2	+47,3
Oberfranken	17	1	5	1	8	5	11	8	7	5	9	52,9	10	58,8	+ 5,9	12	70,6	+11,8
Unterfranken	22	2	1	4	6	13	15	14	8	3	8	36,4	14	63,6	+27,2	19	86,4	+22,8
Mittelfranken	17	4	7	2	10	7	14	3	3	1	14	82,3	14	82,3	+ 0	16	94,1	+11,8
Schwaben	20	—	1	2	11	11	14	9	8	4	11	55	12	60	+ 5	16	80	+20
Gesamt:	143	9	20	10	60	61	102	74	62	31	69	48,2	81	56,6	+ 8,4	112	78,3	+21,7

[1]) + = Zunahme, — = Abnahme

kann sich dieser Zustand aber bei einer noch weiteren Zunahme dieses Tieres unter Umständen ändern.

Es erscheint daher notwendig, den Schattenwickler weiter zu beobachten, und es wäre wünschenswert, wenn die Anregung von Klemm (Nachr.bl. Deutsch. Pfl.schutzd. [Braunschweig], 10, 1958, Seite 167—170) aufgenommen würde und auch in anderen Ländern, insbesondere in Württemberg und Österreich, wo dieses Tier schon verschiedentlich beobachtet wurde, ebenfalls Erhebungen durchgeführt würden.

Zum Schluß sollen noch einige Ergänzungen zum oben zitierten Aufsatz gebracht werden. Im Verzeichnis der Wirtspflanzen müssen noch die Gattungen *Datura*-Stechapfel und *Senecio*-Kreuzkraut aufgenommen werden. Außerdem kann das Literatur-Verzeichnis durch nachstehende, bisher in keinem Aufsatz über den Schattenwickler aufgeführten Arbeiten vervollständigt werden.

Flachs, K.: Schädlinge an Arzneipflanzen im Frühjahr 1925 — Heil- und Gewürzpflanzen, 8, 1925/26.

Schütze, K. T.: Die Biologie der Kleinschmetterlinge unter besonderer Berücksichtigung ihrer Nährpflanzen und Erscheinungszeiten — Stuttgart, 1931, Seite 125.

Zattler, F.: Versuchs- und Forschungstätigkeit auf dem Versuchsgut Hüll und in den Hopfenanbaugebieten im Jahre 1958 — Sonderbeilage zur „Deutschen Brauwirtschaft" Nr. 10 vom 12. 5. 1959.

Europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Unkrautbekämpfung

Bericht über die Tagung der Internationalen Forschungsgruppe für Unkrautbekämpfung in Hohenheim am 3. und 4. März 1959

Die am 5. Mai 1958 in Gent, Belgien, gegründete „Internationale Forschungsgruppe für Unkrautbekämpfung" hielt am 3./4. März 1959 an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Stuttgart-Hohenheim ihre erste Arbeitstagung ab. Diese Veranstaltung stand unter der Schirmherrschaft der OEEC (Organisation des Europäischen Wirtschaftsrates). Als amtierender Präsident der Unkrautforschungsgruppe konnte Prof. Dr. Rademacher (Hohenheim) zu Beginn der Konferenz rund 50 Teilnehmer aus 14 europäischen Staaten begrüßen. Das mit Fachvorträgen reich ausgestattete Tagungsprogramm gliederte sich in vier Hauptthemengebiete:

1. Unkrautbekämpfung im Forst und in Pflanzgärten,
2. Wildhafer,
3. Unkrautbekämpfung im Gemüsebau,
4. Herbizidmittel und Boden.

Um der Zusammenkunft der in- und ausländischen Unkrautexperten den Charakter einer tatsächlichen Arbeitstagung zu geben, waren die Referenten zu einer möglichst knappen Form ihrer Darlegungen angehalten worden. Größter Wert wurde auf eine eingehende Diskussion gelegt, um innerhalb der vorgesehenen Fachgebiete den neuesten Forschungsstand in den europäischen Ländern zu erörtern, die angewandten Forschungsmethoden und die erhaltenen Resultate zu besprechen, die erfolgversprechendsten Richtlinien für die künftigen Forschungsarbeiten festzulegen und schließlich auch noch untergeordnete Probleme zu untersuchen, die für die fruchtbare Entwicklung der technischen Anwendung von Herbiziden in den Feldkulturen von Wichtigkeit sind.

I. Unkrautbekämpfung im Forst und in Pflanzgärten

Die Berichte aus dem In- und Ausland zeigten übereinstimmend die großen Schwierigkeiten einer wirksamen selektiven Unkrautbekämpfung in Forstkulturen und vor allem in den Forstpflanzgärten auf. Neben einigen Unkrautgräsern wie *Molinia spec., Deschampsia spec.* und *Calamagrostis epigeios* ist vor allem in den skandinavischen Ländern, in Deutschland, in der Schweiz und in England der Massenaufwuchs des Adlerfarns *Pteridium aquilinum* zu einem ernsten waldbaulichen Problem geworden. In den gebirgigen Gebieten Großbritanniens bedeckt der Adlerfarn nach J. D. Fryer Hunderttausende von Hektaren Land und ist damit auch eines der Haupthindernisse der englischen Landwirtschaft. Von den in den einzelnen Ländern geprüften Wirkstoffen Dalapon, TCA (Trichlorazetat) und Aminotriazol (ATA) erwies sich letzteres gegen den Adlerfarn am wirksamsten. Röhrig (Hann.-Münden) erzielte mit 20 kg/ha Aminotriazol eine über 90%ige dauerhafte Tilgung von *Pteridium* auf den Behandlungsflächen ohne Schädigung der Baumbestände. Gegen die Unkrautgräser bewährten sich in mehrjähriger Praxis Spritzungen mit 10 bis 20 kg/ha Dalapon oder 100—150 kg/ha TCA zwischen Mitte Juni und Ende September. Bei den Vorträgen über die Bekämpfung von größeren Holzgewächsen, insbesondere Stockausschlag, stimmten die zahlreichen Erfahrungen Deutschlands mit denen der skandinavischen Staaten im wesentlichen überein. Sichere Erfolge ließen sich mit 2-, 4-, 5-T-Ester oder Mischungen von 2-, 4- D mit 2-, 4-, 5-T-Ester in Dieselöl erzielen. Die Unkrautbekämpfung in Saatbeeten mit verschiedenen Spezialherbiziden im Vorauflaufverfahren ist noch im Versuchsstadium. Nach dem Bericht von Oorschot (Holland) brachte die Verwendung von Mineralölen eine gute Unkrautwirkung ohne Saatschäden. Dagegen verursachte CIPC als Vorauflaufherbizid bei den Sämlingen von Laubbäumen erhebliche Ausfälle. Günstiger liegen die Verhältnisse in Saatbeeten von Koniferen, in denen nach Faber mit geringen Mengen von Neburon und einem neuen Harnstoff-Carbaminsäure-Präparat gute Erfolge erzielt wurden. Jedoch scheint eine Spätherbstbehandlung der Saatfläche mit 4—6 kg/ha Neburon und 1 kg Simazin am ehesten erfolgversprechend zu sein. — In Verschulbeeten haben nach Röhrig 1 kg/ha Simazin und 4—6 kg/ha Neburon, im zeitigen Frühjahr auf den unkrautfreien Boden ausgebracht, eine sehr gute herbizide Wirkung gezeigt, die während des ganzen Jahres anhielt. Nur in Einzelfällen wurden Schäden an den Kulturpflanzen (Koniferen) beobachtet. Betont wurde besonders die wirtschaftlich günstige Seite dieses Verfahrens, das nach deutschen Untersuchungen die Kosten für die Unkrautbeseitigung im Forstpflanzgarten von DM 25,— je Ar auf ca. DM 1,50 pro Ar senkt. In der Diskussion wurden Bedenken gegen eine verbreitete Anwendung von Simazin und Neburon laut wegen ihrer langen Stabilität im Boden. Es wurden deshalb eingehende Untersuchungen über die Wirkungsdauer und den Abbau im Boden unter verschiedenen ökologischen Bedingungen angeregt.

Die Vortragsreihe über Unkrautbekämpfung im Forst schälte deutlich als Hauptangel die Tatsache heraus, daß die Kenntnisse der Biologie und Ökologie der Unkrautflora im Wald, vor allem aber deren Vermehrungsart, noch erhebliche Lücken aufweisen. Diese Forschungsgruppe beschloß deshalb in Hohenheim eine Intensivierung der Untersuchungen und Beobachtungen in dieser Richtung.

II. Wildhafer:

Die zahlreichen Beiträge zu diesem Thema ließen erkennen, daß die zunehmende Verseuchung der Feldkulturen mit diesem Unkrautgras in zahlreichen Ländern den Wildhafer zu einem europäischen Problem werden ließ und die Einteilung einer speziellen Arbeitsgruppe bei der Hohenheimer Tagung berechtigt war. Im einzelnen berichteten die Vertreter der skandinavischen Staaten, England, Holland, Belgien, Frankreich sowie Ost- und Westdeutschland über stärkeres Vorkommen von Wildhafer in landwirtschaftlichen Kulturen. Nach Thurston ist in Südostengland neben *Avena fatua* gebietsweise auch Massenverunkrautung mit *Avena ludoviciana* festgestellt worden. Eingehendere Untersuchungen über verschiedene neben *Avena fatua* verbreitete andere Wildhaferarten wurden in Dänemark, Holland und Großbritannien vorgenommen. Die in den Vorträgen deutlich gewordenen unterschiedlichen Determinationen der gefundenen Arten, Varietäten und Intermediärformen zwischen Kultur- und Wildhafer in den einzelnen Ländern veranlaßte die Arbeitsgruppe vorzuschlagen, daß künftighin zur einheitlichen Bestimmung einige Exemplare des gesammelten Materials jeweils an Thurston (Rothamstedt) geschickt werden sollen. Bemerkenswerte Untersuchungsergebnisse zur Frage der Keimungs- und Entwicklungsbiologie des Wildhafersamens und die Auswirkungen der Standortkonkurrenz von *Avena fatua* mit Kulturgetreide vermittelten der Vortrag von Thurston sowie Beiträge von Åberg, Granström und Wiberg (Schweden). Mit einiger Bestürzung konnte aus den Darlegungen der Vertreter der von Flughafer besonders stark betroffenen Länder erkannt werden, daß fast überall die beobach-

tete Zunahme dieses Unkrautes übereinstimmend auf einige typische Folgen der Gegenwartsentwicklung der landwirtschaftlichen Erzeugung im Ackerbau zurückgeführt wird: Rückgang der Winterroggen- und Haferflächen, Zunahme des Sommerweizen -und Sommergerstenanbaues, der besonders dem Wildhaferaufwuchs förderlich ist, verstärkter Einsatz des Mähdreschers (Verschiebung des Erntetermines und dadurch vermehrtes Aussamen des Wildhafers auf dem Felde), mehrjährige einseitige Anwendung der gegen Unkrautgräser unwirksamen Wuchsstoffmittel zur Unkrautbekämpfung und die Maschinenverwendung von Lohnunternehmen mit der damit verbundenen Samenverschleppung. In Finnland und Schweden wird die zunehmende Wildhaferverbreitung in den letzten Jahrzehnten weitgehend auf verseuchte Futter- und Saatgetreideimporte zurückgeführt. Nach einem Bericht von H i l l i (Finnland) ist seit 1. 9. 1957 in diesem Lande der Handel mit Saatgetreide in- und ausländischer Herkunft verboten, wenn dieses nicht völlig wildhaferfrei ist. Futtergetreide darf nur einen Besatz von 5 Stück Wildhaferkörnern je kg aufweisen, andernfalls ist der Verkauf nur in feingemahlenem Zustand zulässig. Von Schäden durch starke Wildhaferverunkrautung in Deutschland berichteten F e y e r a b e n d (Berlin) aus dem Gebiet der Oderniederung und B a c h t h a l e r (Deggendorf) von großen Teilen Bayerns.

Interessante Ergebnisse brachten die Untersuchungen von A a m i s e p p (Schweden) über die Einwirkung von chlorierten Phenoxyessigsäuren auf die vegetative Entwicklung, den Samenansatz und die Keimungsbiologie des Wildhafers. Danach förderten Spritzungen mit 4 Grammolekülen MCPA und 2-, 4-, 5-T den Pflanzenwuchs und hatten eine Steigerung des Pflanzengewichtes und des Samenertrages zur Folge. Dagegen haben die gleichen Aufwandmengen 2-, 4-D die Wildhaferentwicklung gehemmt. Keimversuche zeigten nach Spritzungen mit Phenoxyessigsäuren eine verstärkte Keimfähigkeit des Wildhafersamens; diese Stimulanzwirkung konnte von A a m i s e p p allerdings in ihren Ursachen nicht geklärt werden.

Aus den Versuchsberichten über die Wirkung verschiedener Mittel zur chemischen Wildhaferbekämpfung in Getreide und in größerer Anzahl in Blattfrucht war zu entnehmen, daß auf diesem Gebiete zwar erhebliche Fortschritte in den letzten Jahren erzielt wurden, daß aber auch noch eine starke Abhängigkeit von verschiedenen nicht geklärten Faktoren recht unterschiedliche Resultate gebracht hat. Die chemischen Maßnahmen wurden vorwiegend in Rüben- und Erbsenkulturen durchgeführt. Von den in Schweden, England, Holland und in Bayern geprüften Wirkstoffen zeigten CIPC, DCU (Dichloralharnstoff), Dalapon und Kalkstickstoff einen ungenügenden Effekt gegen *Avena fatua*. Dagegen konnten nach Z o n d e r w i j k (Holland) und M u r a n t (England) mit TCA (Trichloracetat) in Mengen von 8—12 kg/ha und IPC (Isopropyl-N-phenylcarbamat) in Mengen von 8—10 kg/ha im Vorauflaufverfahren verschiedentlich sehr gute Erfolge in der Wildhafervernichtung erreicht werden. TCA wurde ca. 2—3 Wochen vor der Saat ausgebracht und zeigte in der Nachwirkung auf die Kulturfrucht eine erhebliche Abhängigkeit von den nachfolgenden Niederschlagsmengen. Demgegenüber brachte IPC in England und in den süddeutschen Feldversuchen, nur wenige Tage vor der Rübenaussaat gespritzt, einen gleichmäßigeren Wirkungsgrad gegen *Avena fatua* und eine geringere Gefährdung der Kulturfrucht. Nach B a c h t h a l e r erwies sich in Bayern 1957 und 1958 eine von den Farbwerken Hoechst entwickelte chlorierte Amidverbindung unter der Bezeichnung Hoe 2745 in Aufwandmengen von 40—60 kg/ha 3—6 Tage vor der Rübenaussaat auf den Boden gespritzt gegen Wildhafer sehr günstig. Die Abtötungsergebnisse lagen in den behandelten Parzellen gegenüber den Kontrollen zwischen 70% und 100%. Leider war die Nachwirkung auf die Rübenpflanzen unterschiedlich, wobei eine gewisse Abhängigkeit vom Grad der Bodenfeuchtigkeit zu erkennen ist. Nach aussichtsreichen Laborversuchen beabsichtigt man nach F e y e r a b e n d (Berlin) in den wildhaferverseuchten Anbaulagen der DDR die Verwendung eines Trichlorpropionsäure-Präparates, das mit 20 kg/ha eine selektive Wirkung gegen *Avena fatua* bewies. Die amerikanischen Spezialherbizide CDAA (Randox) und CDEC (Vegadex) brachten bei teilweise guter Wildhaferwirkung in holländischen und englischen Versuchen hohe Ausfälle in Blattfruchtbeständen. Zur Erzielung einer erheblichen arbeitswirtschaftlichen Einsparung wird für die Wildhaferbekämpfung im Hackfruchtbau nach englischer Auffassung eine ca. 70%ige Wirkung von chemischen Mitteln als genügend erachtet.

Die chemische Wildhaferbekämpfung in Getreide steht nach den Berichten der an der Arbeitstagung beteiligten Länder noch im Anfangsstadium. In bayerischen Feldversuchen wurden 1957 und 1958 die amerikanischen Grasherbizide CDAA und CDEC im Vorauflaufverfahren 10—20 Tage vor der Aussaat zu Sommergerste mit 15 l/ha geprüft. Die Ergebnisse waren sowohl hinsichtlich der Wirkung auf *Avena fatua* wie auch auf Sommergerste recht unterschiedlich. Einer Wildhaferabtötung bis zu 60% und 70% standen verschiedentlich Bestandsverluste der Sommergerste von 20—30% gegenüber. Auch hier läßt sich eine erhebliche Abhängigkeit von der Bodenfeuchtigkeit vermuten.

Großes Interesse fanden die Ausführungen von T h u r s t o n (England) über die Verwendung von Maleinhydracid (MH) zur Sterilisierung der Fortpflanzungsorgane der Wildhaferpflanzen in Getreidebeständen. Zu vielversprechenden Ergebnissen führte die Anwendung von MH vor dem Schlüpfen der Wildhaferrispen. Bei richtiger Terminwahl wurde das Kulturgetreide durch eine derartige Behandlung nicht beeinflußt. Von H e l g e s o n und G r e e n (England) durchgeführte Tastversuche, mit bestimmten Chemikalien die Keimruhe des *Avena fatua*-Samens aufzuheben, führten anscheinend mit einem Extrakt aus Wildhaferjungpflanzen zu guten Erfolgen.

Im Verlauf der Tagung wurden auch von mehreren Referenten die Möglichkeiten der Wildhaferbekämpfung durch mechanische und biologische Verfahren herausgestellt. R a d e m a c h e r (Hohenheim) berichtete über den Einfluß der Spätsaat von Sommergetreide mit 1—2maliger Bodenbearbeitung auf eine Wildhafertilgung. In 9 von 16 Feldversuchen gelang es, durch vorzeitige Saatbettbereitung mit einer Bodenbearbeitung bis zur endgültigen Saat einen großen Teil des Wildhafers zu vernichten. In der Praxis steht jedoch der Spätsaatmethode der verringerte Ertrag der späten Sommergetreidesaaten gegenüber der Frühsaat entgegen. Ein Versuch R a d e m a c h e r s zu Sommergerste mit 8 Eggenstrichen vor und nach dem Auflauf ergab eine fast vollständige Ausschaltung des Wildhafers, während die um 10% stärker gesäte Gerste einen guten Ertrag brachte. Eine gewisse Diskrepanz zwischen den wirtschaftlichen Erfordernissen der landwirtschaftlichen Erzeugung und der Ertragsbeeinflussung einiger Kulturfrüchte durch biologisch-mechanische Wildhaferbekämpfungsmaßnahmen unterstrich auch in der Diskussion F e y e r a b e n d (Berlin). Er verwies auf die ungünstigen Erfahrungen in der DDR, die im Wildhafergebiet des Oderbruches durch Verschiebung des Aussaattermines bei Zuckerrüben von April auf Mai gemacht wurden. Es gelang zwar, durch mehrmalige Bodenbearbeitung einen großen Teil der aufgelaufenen Wildhaferpflanzen zu vernichten, die Verringerung der Vegetationsperiode um einen Monat brachte jedoch eine durchschnittliche Ertragsminderung bei Zuckerrüben von 50—60 dz/ha.

K. P e t z o l d (Hohenheim) gelang in dreijährigen Untersuchungen der Nachweis, daß das Mähdruschverfahren die Verunkrautung der Felder mit *Avena fatua* nur unerheblich beeinflußt. Unter südwestdeutschen Verhältnissen fielen durch das längere Stehen des Getreides auf dem Halm ca. 82% der Wildhafersamen aus, während vergleichsweise beim Mähbindereinsatz bis zu 85% auf dem Feld blieben. Die Mähdrusch-Spreu enthielt in zwei Feldversuchen weniger als 1% Wildhafersamen, was deutlich die fälschliche deutsche Bezeichnung „Flughafer" für *Avena fatua* beweist.

Die augenblickliche Situation in der Wildhaferbekämpfung läßt eine bestmögliche Kombination von biologischen, mechanischen und chemischen Verfahren am günstigsten erscheinen. Nur auf diese Weise könne ein Dauererfolg in der Wildhafertilgung erwartet werden, nachdem bisher die einseitige Verlegung auf die eine oder andere Bekämpfungsmöglichkeit nach Ansicht der Tagungsteilnehmer in Hohenheim immer wieder zu Engpässen führen wird.

III. Unkrautbekämpfung im Gemüsebau:

Der immer stärker werdende Mangel an Arbeitskräften hat im intensiven Gemüsebau zahlreicher europäischer Länder eine verbreitete Anwendung von chemischen Mitteln zur Unkrautbekämpfung gebracht. Dabei haben sich unter Berücksichtigung der Artenzusammensetzung der Unkrautflora und der unterschiedlichen Empfindlichkeit der Gemüsekulturen in den letzten Jahren einige Spezialherbizide gut bewährt. Die Berichte der Länder ließen erkennen, daß die Unkrautvernichtung mit chemischen Präparaten vorrangig in Möhren, Zwiebeln, Porrée und Erbsen angestrebt wird, da teilweise deren langsame Anfangsentwicklung im Frühjahr eine stärkere Verunkrautungsgefahr bewirkt. Durch die Art der Kultur begünstigt aber auch der Spargel den Einsatz von Herbiziden. Nach der Wirkungsdauer lassen sich die Mittel im

Gemüsebau in zwei Gruppen unterteilen: Kontaktherbizide und nachwirkende Herbizide, die beide vor und nach dem Auflaufen der Kulturpflanzen angewendet werden können. Von den Kontaktherbiziden haben DNOC, PCP (Pentachlorphenol) und vereinzelt auch verdünnte Schwefelsäure in Holland, England und Deutschland einige Bedeutung. Eine gute selektive Wirkung zeigte sich besonders bei den Mineralölen im Vorauflaufverfahren zu Möhren. Der Nachteil dieser aromatischen Ölpräparate liegt in ihrem verhältnismäßig hohen Preis und ihrer ungenügenden Wirkung gegen Unkrautgräser wie beispielsweise *Poa annua*. In Holland ist nach van Oorschot (Wageningen) die Verwendung verdünnter Schwefelsäure nach dem Auflaufen zur Unkrautbekämpfung in Speisezwiebeln sehr verbreitet. In den letzten Jahren hat sich jedoch im europäischen Gemüsebau die Bodenbehandlung mit nachwirkenden Herbiziden wie IPC und Chlor-IPC im Vorauflaufverfahren durchgesetzt. Nach dem Bericht von Orth (Fischenich b. Köln) sind derzeit in der Bundesrepublik vier Präparate auf CIPC-Basis amtlich anerkannt. Nach deutschen Erfahrungen ist bei der Anwendung von CIPC sowohl auf ganz leichten wie auch auf extrem schweren Böden eine phytotoxische Gefahr für Möhren gegeben. Unter solchen Voraussetzungen bewährten sich CIPC-Spritzungen nach dem Auflaufen. Eine Puderung des Möhrensaatgutes mit Captan-Spritzpulver (3—5 g je Kilogramm Saatgut) verringerte nach Orth die beobachtete Phytotoxizität erheblich. Der gleiche Referent berichtete auch über Schäden durch Taubährigkeit an Roggen durch Verdampfung des CIPC-Wirkstoffs auf benachbarten, behandelten Möhrenkulturen, besonders an warmen, windstillen Tagen. Nach Arndt (Fischenich b. Köln) ist der herbizide Effekt von CIPC auf *Lamium spec.*, *Sonchus spec.*, *Galinsoga spec.* und *Senecio vulgaris* ungenügend. Durch Zusatz von CMU soll sich nach Ehlers die Wirkungsbreite von CIPC erhöhen. — Einiges Aufsehen erregte bei den Tagungsteilnehmern die von van Oorschot (Wageningen) gemachte Mitteilung, daß beim holländischen Gesundheitsdienst bezüglich der Verwendung von IPC und CIPC einige Bedenken bestünden. Holländische Forscher haben nämlich festgestellt, daß die beiden genannten Wirkstoffe die Anfänge von krebsartigen Reaktionen hervorrufen können. Zur Vermeidung jedes Rückstandsrisikos ist dort die Anwendung von CIPC auf Zwiebeln und Porree beschränkt. In der Schweiz, Holland und England erhofft man sich nach den bisherigen Tastversuchen künftighin große Erfolge in der Unkrautbekämpfung mit Propazin und anderen Triazinderivaten. Aus der Gruppe der Harnstoffderivate scheint Neburon in Aufwandmengen von 0,5—1 kg Wirkstoff/ha im Vorauflaufverfahren in Möhren- und anderen Gemüsekulturen erfolgversprechend zu sein. In Westdeutschland ist ein von der BASF entwickeltes Herbizid (Hs 56), bestehend aus einem Gemisch von OMU (Harnstoff-Derivat) und BiPC (Carbaminsäureester) nach erfolgreichen Prüfungen amtlich anerkannt worden.

In einigen Ländern spielt die Verwendung von DNBP in Form von Aminsalzen als Herbizid zu Erbsen, Bohnen und Zwiebeln immer noch eine bedeutende Rolle. Dänische Erfahrungen (Petersen, Skovlunde) weisen darauf hin, daß DNPB-Spritzungen auf 2—5 cm hohen Erbsenbestand einen ausgezeichneten Abtötungseffekt auf Unkräuter zeigten. Gleichfalls in Dänemark wurden nach Petersen erfolgreiche Versuche zur Abtötung der Unkrautsamen im Boden mit Allyl-Alkohol durchgeführt. Für die Praxis scheidet jedoch dieses Verfahren wegen des riesigen Wasseraufwands (50 000 l/ha) aus.

Bedingt durch die Art der Kulturanlage ergeben sich im Spargelanbau sehr viele Einsatzmöglichkeiten für Herbizide. In überjährigem Spargel bewährten sich in Holland und Deutschland neben Monuron (CMU = Harnstoffderivat) vor allem Simazin ohne Risiko auch auf leichten Böden. Im intensiven Gemüseanbau Hollands bestehen bei Simazin wegen der noch ungeklärten Dauer der giftigen Nachwirkung im Boden einige Bedenken. Entsprechende Untersuchungen ergaben bislang, daß sechs Monate nach der Anwendung kein Simazin-Nachweis im Boden mehr möglich war.

In der Diskussion wurde die Forderung nach der Entwicklung von selektiven Herbizidmitteln mit vorzugsweiser langer Wirkungsdauer für den Gemüsebau erhoben. Als Beispiel wurde mehrfach das Propazin erwähnt, dessen Selektivität nicht von der Wurzeltiefe und der Bodenart abhängig ist. Für die Praxis wäre auch die Verminderung des Risikos in phytotoxischer Hinsicht sowie eine Vereinfachung der Arbeitstechnik in der Mittelausbringung (wie z. B. die Aufbereitung der Wirkstoffe in Granulatform) wünschenswert.

IV. Herbizidmittel und Boden

Schon aus der gegenüber den anderen Themengruppen wesentlich geringeren Anzahl von Beiträgen war zu erkennen, daß die Forschungsarbeiten über das Verhalten von Herbiziden im Boden in den europäischen Ländern vielfach noch in den Anfängen steht. Mit der zunehmenden Anwendung von Unkrautbekämpfungsmitteln, die eine Rückstandswirkung im Boden besitzen, wird dieses Problem jedoch immer dringlicher und muß daher notwendigerweise zu einer künftigen Intensivierung der Untersuchungstätigkeit führen. Die Berichte der Referenten bezogen sich durchwegs auf die Ergebnisse von exakten Laboruntersuchungen, die jedoch nach Burschel (Hann.-Münden) nicht viel über die Verhältnisse im Freiland aussagen. Eine Klärung der verschiedenen Fragen in Feldversuchen ist anzustreben, da in der Praxis die einzelnen den Abbau eines Präparates im Boden beeinflussenden Faktoren wie Temperatur, Feuchtigkeit usw. niemals getrennt auftreten. Nach Holly (England) nehmen in den englischen Forschungsarbeiten über das Verhalten der Herbizide im Boden die Untersuchungen über die Zersetzung substituierter Phenoxyessigsäuren einen breiten Raum ein. Sie ergaben interessante Aufschlüsse über die Anpassung von Mikroorganismen an eine Reihe von Phenoxyessigsäuren, über die Verfolgung der Zersetzung von 2,4-D durch Bodenorganismen mit markiertem Herbizid und über die Ökologie von Bodenbakterien in Zusammenhang mit der Verteilung von Phenoxyessigsäuren im Boden.

Zum Nachweis des Schwunds pflanzengiftiger Reste im Boden nach der Anwendung von Herbiziden wurde von der Unit of Experimental Agronomy — Oxford das gleiche Verfahren im Labor- bzw. Gewächshaustest wie im Holländischen Pflanzenschutzinstitut in Wageningen angewendet. Dabei werden vorrangig die neuen stabileren Herbizide wie Simazin, andere Triazine und substituierte Harnstoffderivate in verschiedenen Konzentrationen mit mehreren Bodenarten vermischt und mittels Getreide (Hafer, Gerste, Roggen) oder Welschem Weidelgras als Testpflanzen Giftigkeitskurven erstellt. Mit dieser

„Wer zur Abwehr nicht bereit, kommt gar leicht in Schwierigkeit!"

Deshalb frühzeitig die Bekämpfung der Kartoffelkrautfäule vorbereiten mit

®**POLYRAM Combi** für die 1. und 2. Spritzung | oder

POLYRAM M für manganarme Böden | **KUPFER-POLYRAM**

BASF-Grünkupfer für die letzte Spritzung | durchgehend

Bewährte Zusätze:

®**PERFEKTAN** Fluid für die Kartoffelkäferbekämpfung

Harnstoff BASF als zusätzliche Stickstoffdüngung

BASF

BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

Testmethode ließ sich nach van der Zweep (Holland) die Anwesenheit von 0,05 mg Simazin je kg Boden in sandigen Böden und von 0,2 mg je kg Boden in den meisten anderen Böden erfassen. Nach den holländischen und englischen Beobachtungen verschwanden Dalapon (2,2-Dichlorpropionsäure) und Aminotriazol sehr rasch. Beim Simazin-Wirkstoff war im Verlauf von 3—6 Monaten nach der Anwendung eine erhebliche Abnahme der Pflanzengiftigkeit zu verzeichnen. Ähnliche Ergebnisse erzielte auch Petersen (Dänemark) bei Untersuchungen mit CMU (Harnstoffderivat) und Simazin.

Van der Zweep (Holland) beobachtete eine Verminderung des Algenwachstums an der Bodenoberfläche nach der Anwendung verschiedener Herbizide. Er berichtete auch über den Einfluß von DNOC-Spritzungen auf die Bodenfauna auf Grund von Beobachtungen in holländischen Gartenbaubetrieben. Danach hat man auf humusreichen Böden besonders in Fällen, in denen nach der DNOC-Anwendung Regen gefallen war, eine tödliche Wirkung auf manche Erdwürmer und andere Bodentiere beobachtet. Dagegen hatten Dalapon, TCA, 2-, 4-, 5-T-iso-octyl-Ester und 2-, 4-, 5-TP-Ester in den praxisüblichen Aufwandmengen keine negative Wirkung auf die Fauna der Bodenoberfläche und auf die gesamte Bodenfauna; in einigen Fällen ließ sich sogar eine förderliche Wirkung feststellen. Über den Einfluß von Herbiziden auf die Mikroflora des Bodens wurden auf der Tagung keine Mitteilungen gemacht.

Über den Stand der Forschungen in Deutschland referierte Burschel (Hann.-Münden). Er prüfte in Laborversuchen mit Hilfe von Hafer als Testpflanze den Einfluß verschiedener Bodenarten auf die Beständigkeit von Chlor-IPC im Boden. Die Geschwindigkeit des Abbaus nahm dabei von Humus über den Sand zum Lehm hin ab, wobei als entscheidender Faktor der in der gleichen Rangfolge abnehmende Humusgehalt des Bodens anzunehmen ist. Burschel stellte bei diesen Versuchen fest, daß Aufwandmengen bis zu 16 l/ha CIPC die Bodenlebewesen nicht beeinträchtigten. In einem seit eineinhalb Jahren laufenden Freilandversuch wird gegenwärtig an neun verschiedenen Orten in der Bundesrepublik die Frage geprüft, wie lange eine mit einem der gebräuchlichen Herbizide behandelte Fläche zur Vermeidung von Kulturpflanzenschäden unbebaut bleiben muß. Die in der Vegetationsperiode 1958 gewonnenen Erfahrungen lassen nach Burschel folgendes erkennen: Alle untersuchten Präparate (CIPC, CMU, Simazin, DPA = Dichlorpropionsäure, TCA und ATA = Aminotriazol) werden in übersehbaren Zeiträumen abgebaut. Von den Vorlaufmitteln ist CMU am längsten nachweisbar. Simazin ist bei 1 kg/ha Dosierung überall innerhalb des Beobachtungszeitraumes aus dem Boden verschwunden. 2 kg/ha wurden in den meisten Fällen im Laufe einer Vegetationsperiode abgebaut. CIPC verhält sich im Schwund der Phytotoxizität im Boden sehr ähnlich wie Simazin. DPA, ATA und TCA werden etwa gleich schnell — je nach Standort in 8—20 Wochen — abgebaut. Sehr überraschend waren bei diesem Versuch die großen Unterschiede in der Abbaugeschwindigkeit zwischen den einzelnen Versuchsorten, für die bislang keine Einflüsse irgendwelcher besonderer Standortseigenschaften gefunden werden konnten.

In der Diskussion zu den Beiträgen wurde bemängelt, daß in den einzelnen Ländern die Forschungsarbeit über das Verhalten von Herbiziden im Boden teilweise unzusammenhängend ist. Es wurde mehrfach angeregt, durch eine gewisse Koordinierung der Untersuchungsvorhaben der wissenschaftlichen Institute und Forschungsabteilungen der Industrie in den interessierten Ländern ein systematisches Wissen auf diesem Gebiete aufzubauen. Der Eingang der neueren chemischen Unkrautbekämpfungsmittel in die Praxis erfordere dringend eine Prüfung der Wirkstoffe hinsichtlich ihres Abbaus im Boden in Freilandversuchen durch mehrere Vegetationsperioden. Die dabei gewonnenen Ergebnisse sollten durch Laboratoriumsarbeiten begründet und untermauert werden.

V. Abschluß der Konferenz

Eine ausführliche Diskussion zum Abschluß der Konferenz war der Gestaltung der künftigen Zusammenarbeit der Internationalen Forschungsgruppe für Unkrautbekämpfung vorbehalten. Auf Grund von Anregungen der Tagungsteilnehmer wurden als weitere Sektionen der Forschungsgruppe Arbeitskreise zur Unkrautbekämpfung an Wasserläufen und zur Unkrautbekämpfung an Bahndämmen gegründet. Von Longchamps (Versailles) kam der Vorschlag, die einzelnen Mitgliedsländer nach ihren geographischen Gegebenheiten enger zusammenzufassen, da naturgemäß die Unkrautprobleme in den skandinavischen, mitteleuropäischen und mediterranen Ländern unterschiedlich seien. Wurgler (Lausanne) äußerte sich ähnlich und regte einen Zusammenschluß der Alpenländer zur Koordinierung der Forschungsvorhaben über Unkrautfragen in Gebirgslagen an. Jedoch kam es in dieser Hinsicht zu keiner Beschlußfassung.

Sehr bedauert wurde die Tatsache, daß organisatorische Umstände bislang den Beitritt einiger europäischer Länder zur Forschungsgruppe verhindert haben. Zur Erfassung der wissenschaftlichen Veröffentlichungen in den einzelnen Fachgebieten der Unkrautbekämpfung wurde für jeden teilnehmenden Staat ein Verbindungsmann nominiert (für Ost- und Westdeutschland Prof. Dr. Rademacher, Stuttgart-Hohenheim).

Abschließend brachte Prof. Dr. Rademacher seinen und der Tagungsteilnehmer besonderen Dank an Dr. Ir. W. van der Zweep (Wageningen) zum Ausdruck, der als Generalsekretär der Forschungsgruppe in persönlichen Fühlungnahmen mit der Organisation für Europäische wirtschaftliche Zusammenarbeit (OEEC) in Paris und der Abteilung für landwirtschaftliche Forschung des Europäischen Landwirtschaftsausschusses der FAO in Rom wesentliche Voraussetzungen für das Zustandekommen der ersten Arbeitstagung schuf und in trefflicher Organisation und mit hervorragendem Geschick die Vorbereitungen und den Ablauf der internationalen Hohenheimer Veranstaltung lenkte. Auf Vorschlag von Prof. Rademacher wurde von der Versammlung Dr. E. K. Woodford (Oxford) als neuer Präsident der Internationalen Forschungsgruppe für Unkrautbekämpfung für die Dauer eines Jahres gewählt.

Bachthaler

Dritte Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung in Hohenheim am 5. März 1959

An die erste Arbeitstagung der Internationalen Forschungsgruppe für Unkrautbekämpfung am 4. März 1959, über die Bachthaler vorstehend berichtet, schloß sich diese Vortragstagung an, auf der 17 Themen aus den verschiedensten Gebieten der Unkrautbekämpfung behandelt wurden.

Herrn Prof. Dr. B. Rademacher, der diese Tagung präsidierte, gebührt Dank und Anerkennung für die sehr gute Organisation und das Bemühen, die neugewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse raschesten an die interessierten Kreise zu vermitteln.

P. Boeker unterzog auf Grund eigner Feststellungen die im Schrifttum angegebenen Zahlen von keimfähigem Unkrautsamen in frischem und vergorenem Stallmist wie auch die Methodik und Bewertung der Keime nach ihrer Lebensfähigkeit einer kritischen Betrachtung. Er zählte wesentlich mehr keimfähigen Unkrautsamen (299 im kg gelagerten Mist) als z. B. Korsmo (0,4—38 keimfähige Samen). Weitaus am meisten waren Klee und Grasarten vertreten, so daß die Abweichungen zu Korsmo auf der Unklarheit des Begriffes „Unkrautsamen" beruhen können. Neben dem Stallmist hat die Wegerde noch eine große Bedeutung für die Unkrautverbreitung durch Schlepper, Fahrzeuge, Zugtiere usw., die oft erhebliche Mengen Erde mit auf den Acker nehmen. Je kg Erde wurden im Durchschnitt 92 keimfähige Samen gefunden, unter denen ausgesprochene Ackerunkräuter keineswegs selten waren.

Zu interessanten, praktisch verwertbaren Ergebnissen kam Rademacher in seinem Vortrag über die Untersuchungen zur Bekämpfung des Ackerfuchsschwanzes (*Alopecurus myosuroides*) durch Bodenbearbeitung und zusätzlicher Anwendung von chemischen Mitteln auf den stark verseuchten schweren und feuchten Juraverwitterungsboden bei Hohenheim, die von Löß überlagert und kalkhaltig sind. Die allgemeine Anwendung der Herbizide wie auch der verstärkte Winterweizenanbau hat die Zunahme des Ackerfuchsschwanzes sehr begünstigt. Die Keimung erfolgt sowohl im Herbst (bis November/Dezember) als auch im Frühjahr (März bis Mai). Der Höhepunkt der Keimung ist vom Zeitpunkt der Bodenbearbeitung (etwa 14 Tage danach erste Keimlinge) abhängig. Durch Vorverlegung der Saatbettherrichtung für Winterweizen auf Ende September und Verschiebung der Weizensaat auf November (bei nochmaliger kurz vorausgehender Bearbeitung) können in der Zwischenzeit — etwa 2—3 Wochen nach der ersten Saatbettherrichtung, also etwa um Mitte Ok-

tober — durch weitere Bodenbearbeitung sehr viele *Alopecurus*-Pflänzchen vernichtet werden. Der Erfolg dieses Arbeitsganges zur Vernichtung der Pflänzchen ist von der Witterung abhängig und auch von vornherein kein vollständiger. Nachdem eine Reihe von Versuchen, *Alopecurus* mit Herbizide unter normalen Verhältnissen (bezüglich Saatbettherrichtung und Aussaatzeit) zu bekämpfen, negativ verliefen, schien es zweckmäßig, zusätzlich zu der Bodenbearbeitung eine Herbizidbehandlung vorzunehmen. Dabei bewährte sich am besten folgendes Verfahren: Pflugfurche und erstmalige Herrichtung des Saatbettes Ende September, nochmalige Bearbeitung und Zugabe von 3—5 kg/ha Dalapon Mitte Oktober, nochmalige Herrichtung des Saatbettes und Einsaat des Winterweizens im November. An Weizen wurden keine Schäden beobachtet.

Auch im Raps konnte *Alopecurus* mit Dalapon 3—5 kg/ha oder auch (nur wenig abfallend) mit 3—5 kg/ha Nata (TCA) in 800—1000 l Wasser/20—50 Tage nach der Saat mit recht gutem Erfolg und ohne Schäden an Raps bekämpft werden. Dalapon setzte die Wuchskraft von *Alopecurus* stark herab.

Hinsichtlich der Wirkung der verschiedenen untersuchten Herbizide und ihrer Anwendungszeit ergab sich folgendes:

1. DNOC (Raphatox) 3,4 und 5 kg/ha beim Spitzen des Weizens und später beim Auflaufen von *Alopecurus* hat keine Wirkung auf diesen und auf Weizen.
2. DNBP (als BNP 30) 3,4 und 5 kg/ha (sonst wie DNOC) hat nur mäßige Wirkung auf *Alopecurus* und schädigt Weizen etwas.
3. Herbizider Kalkstickstoff (mit DNOC 2 und 3 dz/ha, sonst wie oben). Wirkung auf *Alopecurus* nicht voll befriedigend, gewisse Schäden an Weizen.
4. TCA 1,2.5 und 5 kg/ha sonst wie oben. Gute Wirkung gegen *Alopecurus*, aber Schäden an Weizen (auch noch bei Anwendung 4 Wochen vor Aussaat, kaum noch bei 7 Wochen vor Aussaat.
5. CIPC 2 l/ha/4 Wochen vor Saat gute Wirkung gegen *Alopecurus*, aber starke Schäden an Weizen.
6. CIPC 2 l/ha/7 Wochen vor Aussaat. Unbefriedigend gegen *Alopecurus* und noch Schäden an Weizen.
7. Dalapon 5 kg/ha/4 Wochen vor Saat. Gut gegen *Alopecurus*, Mehrertrag bei Weizen. (7 Wochen vor Saat ist Wirkung gegen *Alopecurus* geringer. Weizen kaum geschädigt.)

Im Raps verminderte CIPC den Ackerfuchsschwanzbesatz, schädigte aber den Raps sehr stark.

Eine Frage grundsätzlicher Art wurde in dem Referat „Chemische Beeinflussung zwischen Unkräutern und Kulturpflanzen“ von P. Martin und B. Rademacher behandelt und mit Hilfe eines exakten Experimentes ein wertvoller Beitrag zu ihrer Beantwortung geliefert. Danach bestätigt sich die praktische Beobachtung von wechselseitiger Beeinflussung zusammenlebender Pflanzen (= Allelopathie) durch physiologisch wirksame Stoffe, die von den Pflanzenwurzeln abgegeben werden. Diese Abgabe ist ein passiver Vorgang (passive Diffusion) und kein aktiver Absonderungsprozeß (Exkretion), wie die Untersuchungen der Scopoletinabgabe an Haferwurzeln ergeben hatten. Wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind, können aus lebenden Wurzelzellen also Stoffe abgegeben werden, und die Möglichkeit der stofflichen Beeinflussung durch die Wurzeln ist damit erwiesen. Eine von Börner ausgearbeitete Methode gab die Möglichkeit, die gegenseitige Beeinflussung von Unkräutern und Kulturpflanzen in Wasserkulturen unter weitgehender Ausschaltung störender Faktoren zu untersuchen. In einer Reihe von Gefäßen werden jeweils für sich allein die Kulturpflanzen und die Unkrautpflanzen gezogen, aber wechselweise so durch Zu- und Ableitungsrohre miteinander in Verbindung gebracht, daß mittels eines Sammelgefäßes, eines Hebers und einer Pumpe die Nährlösung durch alle Gefäße wandert und damit eine Anreicherung der Wurzelausscheidungen erfolgt. So wurden die in der jeweiligen Kontrolle (Unkräuter oder Kulturpflanzen für sich allein) auf relativ = 100 umgerechneten Wachstumswerte durch die Anwesenheit bestimmter Pflanzen mehr oder weniger stark oder auch gar nicht herabgesetzt, und zwar:

1. bei *Sinapis* auf 77 durch Hafer, auf 80 durch Roggen;
2. bei *Matricaria maritima* auf 72—78 durch Roggen, auf 85 durch Weizen, auf unverändert 100 durch Hafer;
3. bei Mohn auf 76 durch Hafer, auf 95 durch Roggen;
4. bei Kartoffeln durch *Sinapis alba* und bei Lein durch *Lolium* auf unverändert 100;
5. bei Lein auf 57 und bei Kartoffeln auf 53 durch *Polygonum persicaria*.

(Bei diesen Ergebnissen ist immer nur die eine Seite dargestellt worden, also z. B. die Wirkung von Roggen auf *Matricaria*, aber nicht die von *Matricaria* auf Roggen, wozu es einer Kontrollreihe von Roggen ohne *Matricaria* bedurft hätte. Auch diese Beziehung wäre interessant, falls sie nicht vom Autor durch Versuche schon als jeweils bedeutungslos geklärt sind.)

Danach wird es als erwiesen angesehen, daß Hemmstoffe pflanzlicher Art an den Wachstumsdepressionen mitwirken. Doch bleibt es offen, ob es biotische oder abiotische Einwirkungen sind. Der Nachweis toxischer Verbindungen in den Umlaufkulturen begegnet großen Schwierigkeiten. Wenn auch nennenswertes Pilz- oder Bakterienwachstum in der Nährlösung nicht zu beobachten war, wird doch eine Mitwirkung von Mikroorganismen bei den Vorgängen vom Autor als noch nicht genügend geklärt betrachtet.

G. Feyerabend berichtete über Versuche zur chemischen Unkrautbekämpfung in Mais in der DDR, deren Notwendigkeit sich durch Ausdehnung des Silomaisanbaues auf 200 000 ha in der DDR ergab. In eigenen früheren Versuchen hatte sich die bessere Brauchbarkeit von 2.4-D und DNOC gegenüber MCPA mit seinen stärkeren Schäden an Mais ergeben. Im Gegensatz zu Linden konnte der ertragssteigernde Einfluß der Hacke auch bei Herbizidbehandlung des Maises festgestellt werden. Den besten Ertrag brachten zwei Maschinenhacken und eine Handhacke ohne Herbizid (relativ 135), während 6 kg DNOC + zwei Maschinenhacken bei 99 lag, bezogen auf eine Maschinen- und eine Handhacke (ohne Herbizid) = 100, Spritzungen mit 1,5 kg Na 2.4 D/600 l/ha am 10. 6. 58 bei Wuchshöhe von 15 cm führten bei drei Silomaissorten zu Ertragsschäden (z. T. wurden Stauchungen und Blattrollungen beobachtet), die aber bei Spritzung am 14. 6. und bei 20 cm Wuchshöhe nicht mehr auftraten. Unter gleichen Kulturbedingungen unterschieden sich die Sorten in ihrer Empfindlichkeit gegenüber 2.4 D. Durch DNOC und 2.4 D konnte die erneute Verunkrautung des Maises jedoch nicht verhütet werden; daher wurden 1958 Versuche mit Simazin fortgesetzt und dabei gute Resultate erzielt. Die Bestände blieben das ganze Jahr über unkrautfrei, selbst 10 kg/ha riefen keine Schäden an Mais hervor.

In seinem Referat „Unkrautbekämpfungsverfahren im Zuckerrübenbau unter Berücksichtigung pflanzenbaulicher und arbeitswirtschaftlicher Gesichtspunkte“ betonte Winner, daß aus verschiedenen Gründen die Unkrautbekämpfung heute ein Problem ersten Ranges sei. Speziell im Rübenbau, bei dem die optimale Ertragsbildung ganz wesentlich von 1. langer Wachstumsperiode, 2. guten Entwicklungsbedingungen im Keimpflanzenstadium (kritische Wachstumsperiode), 3. Lockerung und Durchlüftung des Bodens abhängt, ist daher von einem Unkrautbekämpfungsverfahren zu fordern, daß es keine Aussaatverzögerung, keine Erschwernisse für Keimung und Aufgang der Saat und keine nachhaltige Verschlechterung der Bodenstruktur und des Bodenlebens zur Folge hat. Zu dem pflanzenbaulichen Ziel, die Licht- und Nahrungskonkurrenz der Unkräuter auszuschalten, kommt die arbeitswirtschaftliche Forderung, durch Beseitigung der Unkräuter die Pflegearbeiten zu erleichtern und Arbeit einzusparen, womit der eigentliche betriebswirtschaftliche Hauptzweck, den Zuckerrübenbau in einem für den Betrieb, seine Produktivität und seinen Reinertrag optimalen Umfang trotz Arbeitskräftemangel weiterzubetreiben, erreicht wird.

Nur in der Zusammenschau des erzielten Herbizid-Effektes, der Beeinflussung des Wachstums der Rüben, der arbeitswirtschaftlichen Vorteile und der betriebswirtschaftlichen Auswirkung wird sich also der Wert eines Bekämpfungsverfahrens für die Praxis endgültig beurteilen lassen.

Die Eindämmung des Unkrautes hat bei den Vorfrüchten und mit der frühzeitigen Saatbettvorbereitung zu beginnen, worauf zeitlich die Kalkstickstoffgabe früh genug vor der Saat verabfolgt wird. Bei den Vorauflaufmitteln sollte man die Abhängigkeit der Wirkung von Bodenart, Witterung und Anwendungstechnik genauer untersuchen und bedenken, daß phytotoxische Schäden an Keimlingen um so schwerwiegender werden, je ungünstiger die Standortverhältnisse sind. Die sehr teuren Vorauflaufmittel erscheinen nur dort angebracht, wo erfahrungsgemäß ein starker Unkrautaufwuchs vorliegt oder es aus besonderen betriebswirtschaftlichen Erfordernissen angezeigt ist. Egge und Unkrautstriegel sind wichtige Helfer, lassen sich aber je nach Bodenart, Saattiefe usw. nicht immer einsetzen. Die Auslichtungsmaschinen haben bei gegebenen Voraussetzungen guten Wirkungswert. Die $NaNO_3$-Spritzung wird in ihren Vor- und Nachteilen dargestellt. Für die Be-

kämpfung der Spätunkräuter kann Simazin Bedeutung bekommen.

Die Beibehaltung der konventionellen Verfahren steht noch immer an erster Stelle. Doch wird unter dem Druck der Arbeitsverhältnisse die Praxis eines Tages auf Herbizide angewiesen und ihre Entwicklung und Erprobung vorrangig zu betreiben sein.

Das Referat von Malmus „Über die Ergebnisse von Unkrautbekämpfungsversuchen im bayerischen Zuckerrübenbau" ist in Nr. 3 dieser Zeitschrift wiedergegeben.

Mit Rücksicht auf die zahlreichen Versuche mit dem Präparat HS 55 und die verschiedentlichen negativen Ergebnisse begegnete das Referat von Hanf, Limburgerhof „Bisherige Ergebnisse bei der Unkrautbekämpfung in Rüben mit HS 55" besonderem Interesse. Die Zerlegung der 228 ausgewerteten Versuchsergebnisse aus dem ganzen Bundesgebiet in entsprechende Untergruppen und ihre Zuordnung zu bestimmten Einzelfaktoren gestattete es, maßgebliche Zusammenhänge aufzuzeigen. Auf diese Art läßt sich trotz mancher negativer Befunde im einzelnen erkennen, daß insgesamt das Wirkungsbild nicht so ungünstig ist und berechtigte Hoffnung besteht, die Kombination von Harnstoffderivaten mit Carbaminsäureestern zu einem für den praktischen Rübenbau wertvollen Vorauflaufmittel auszubauen.

Aus den vielen Zusammenstellungen und Vergleichen sind einige besonders aufschlußreich. Das Wirkungsspektrum von HS 55 umfaßt die in Rüben am meisten vorkommenden Unkräuter, darunter *Chenopodium, Stellaria, Polygonum, Matricaria, Urtica, Rumex* und *Gramineen*, die durch 4 kg/ha zu 96% beseitigt werden konnten. Schlecht bekämpfbar waren von den häufiger vorkommenden Unkräutern nur *Lamium, Galium aparine, Avena fatua* und *Sonchus*-Arten. Sehr gut (52%) und noch befriedigend (24%) bekämpfbar waren zusammen 76% der Arten. Flachkeimer sind leichter bekämpfbar als Tiefkeimer, während Wärmekeimer wiederum der Wirkung, die bis dahin verschwunden ist, entgehen.

In der Empfindlichkeit der Rüben gegen HS 55 bestehen nach Art (Monogerm mehr als normalsamige Zuckerrüben und diese mehr als Futterrüben) und nach Sorte Unterschiede.

Eine Erhöhung der Aufwandmenge von 4 auf 6 kg steigert die Wirkung gegen Unkraut nur wenig, kann aber ungünstigere Wirkung auf Rüben nach sich ziehen. Eine geringfügig bessere Unkrautwirkung scheint einzutreten, wenn der Behandlungstermin näher zum Rübenauflauf hinausgeschoben wird. Doch nimmt damit die Schädigung der Rüben noch stärker zu, was allerdings weniger bemerkbar wird, je früher die Aussaat liegt. Insgesamt gesehen, sollte der Behandlungstermin unmittelbar nach der Saat liegen. Ein Vergleich der frühen mit der späten Aussaat gibt den Einfluß niedriger und hoher Temperatur wieder. Danach bringt die niedrigere Temperatur einen Wirkungsabfall, der bei Unkräutern nicht erheblich ist. Bei Rüben bringt höhere Temperatur bzw. schnellere Keimung (späte Aussaat) eher eine größere Schädigung mit sich.

Durch Feuchtigkeit wird die Wirkung von HS 55 sehr stark beeinflußt. Bei Trockenheit sticht die schlechte Unkrautwirkung hervor, starke Niederschläge bedingen bei guter Unkrautwirkung besonders starke Rübenschäden. Die Bodenart beeinflußt durch ihre absorptiven Bestandteile die Wirkung oft weitgehend. Auf leichteren Böden kommt es bei guter Unkrautwirkung zu stärkeren Rübenschäden als auf schweren Böden. Moorböden verschlechtern die Wirkung ganz besonders. Mit der Aussaattiefe nimmt die Rübenschädigung ab, darin ist ein Mittel zur Vermeidung solcher Schäden, besonders auf leichteren Böden, gegeben.

Ertragsausfälle traten bei 4 kg im Mittel von 54 Versuchen nicht auf. Sie sind dort nicht zu erwarten, wo Wachstumsschäden „unter 2" (= leichte Wachstumsbeeinträchtigung) bonitiert wurden.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Unkrautwirkung von HS 55 von der Feuchtigkeit der Böden am stärksten abhängt und durch Trockenheit also in Frage gestellt ist, daß aber hinsichtlich Beeinflussung der Rüben außer dem Faktor Feuchtigkeit nach der Faktor „Aufwandmenge", soweit sie über 4 kg hinausgeht, eine große Rolle spielt.

Neururer, Wien, „Erfahrungen in der Anwendung von CDAA und CDEC zur chemischen Unkrautbekämpfung in Rüben", hebt hervor, daß bisher keines der herbiziden Mittel (Kalkstickstoff, Salpeterlösung, DNOC, PCP, IPC) befriedigte und die Brauchbarkeit neuer Mittel prüfungswert erschien. Die eigenen zweijährigen Versuche ergaben ausreichend Wirkung von CDAA und CDEC in der Aufwandmenge von 6 kg/500 l Wasser/ha (300 l Wasser war schlechter) gegen Gräser, jedoch nicht gegen Dikotyle; die Wirkung gegen letztere konnte durch Zugabe von 1 l MCPA nicht wesentlich gebessert werden. CDAA führte nur in einem Versuch im Trockengebiet zu sichtbarer Wachstumsverzögerung der Rüben, CDEC ergab in allen Fällen deutliche Wachstumsanomalien.

Zum Thema „Erfahrungen über die Bekämpfung des Huflattichs" berichtete Leuchs auf Grund zweijähriger Versuche auf Unland und landwirtschaftlichen Nutzflächen. Natriumchlorat 250—300 kg/ha und Simazin 15 bis 20 kg/ha sind bei an sich guter Wirkung auf Unland zu teuer. Hier verspricht Aminotriazol (ATA) Erfolg und bessere Wirtschaftlichkeit, sofern es auch den Neuaustrieb im nächsten Jahr weitgehend verhindert. Der Samenansatz auf Unland kann mit 300—500 g/ha Wirkstoff der Präparate MCP oder 2.4-D z. Zt. der Blüte verhütet werden. Dieses Verfahren soll 1959 im Hubschrauberansatz auf 120 ha praktisch angewandt werden.

Für die Frühjahrsanwendung in Getreide kommen 250 ccm TBA (Trichlorbenzolsäure) in Kombination mit MCPA sowie Atussil (2.4.5-Trichlorphenoxypropionsäureester) mit 3 l/ha in Betracht. Letzteres war bei Wiederholung der Spritzung nach 1—2 Wochen erfolgreich. Bei der Getreidestoppelbehandlung schnitt ATA (bei trokkenem Wetter und trockenem Boden) bisher am besten ab (vorheriges Walzen, Zusatz von Netz- und Ätzmitteln verschlechtern die Wirkung). Atussil 5 l/ha war nicht so gut. Seine Kombination mit ATA verspricht Erfolg. Andere Phenoxypropionsäuren (MCPP, 2.4—DP) waren negativ. TBA, 1 l/ha in Kombination mit zwei- bis vierfacher Menge eines Wuchsstoffpräparates scheint aussichtsreich. Ohne ackerbauliche Maßnahmen kann kein noch so gutes Herbizid Dauererfolg haben.

Als Ergebnis seiner „Versuche zur Huflattichbekämpfung auf Juraboden" stellte Rademacher fest, daß sich wohl gewisse Ansatzpunkte für eine chemische Bekämpfung des Huflattichs erkennen lassen, daß aber voller Erfolg nur durch zusätzliche ackerbauliche und Standortsmaßnahmen zu erreichen sein wird. Natriumchlorat ist zur Beseitigung des nesterweisen Vorkommens noch am besten.

Im einzelnen ergaben bei Ausbringung auf Getreidetoppel (Mengen je ha) gar keine bis schwache Wirkung: 2.4-D-Ester, MCP-Ester und 2.4.5-Ester je 4 l; MCP-/2.4.5-T-Ester/6 l, TCA 25 und 50 kg, Dalapon/50 kg, Hoe VP 2051/40 kg.

Bessere Ergebnisse wurden erzielt mit: 2.4.5-TP-Ester/5 l auf Getreidestoppel und Ödland, 2.4-D-/2.4.5-T-Mischester/8 l auf Getreidestoppel und in Kartoffeln, letzteres mit zweimal 6 l auf Ödland sehr gute Wirkung, TCA/200 kg gute Wirkung, TCA + 2.4-D/zweimal 120 kg auf Ödland gute Wirkung, Simazin/10 kg auf Getreidestoppel (nicht 100%) und auf Ödland (Reduzierung auf 5% Bedeckung).

R. Immel und G. Linden, Ingelheim, „Über den Einfluß extrem hoher Niederschläge auf die Auswirkung einer CIPC-Behandlung in Zwiebeln und Möhren", stellten bei Überprüfung von Freilandversuchsergebnissen fest, daß Auflaufschäden und Ertragsminderung durch CIPC im Jahr 1958 bei Möhren und Zwiebeln auf die sehr hohe Niederschlagsmenge (das Dreifache gegenüber den vorausgehenden Jahren) zurückzuführen sind. Ein entsprechender Gewächshausversuch ergab dafür keine Bestätigung. Darüber hinaus ergab 1958 das Sprühen (100 l/ha) gegenüber dem Spritzen (1000 l) von Herbiziden bessere Unkrautwirkung und geringere Kulturschäden.

Über die Probleme der chemischen Unkrautbekämpfung in und an wasserführenden Gräben machte Holz, Oldenburg, interessante Ausführungen, die erkennen lassen, wie wichtig und wie vielschichtig diese Aufgabe ist (Vielzahl der Pflanzenarten, Toxizität der Mittel, Wasserstand der Gräben, Geräte, Wirtschaftlichkeit, wassergesetzliche Bestimmungen. Von den bisher erprobten Wurzelgiften wirkten TCA und Dalapon nur gegen Schilfarten, Simazin und CMU nur in wasserfreien Gräben. Die beste Wirkung hatten Mischungen von Simazin und chlorierter Fettsäure mit Aminotriazol, wobei ein niedriger Wasserstand (0—5 cm) und nur bis zu 50 cm Pflanzenhöhe am günstigsten waren.

Karnatz behandelte die Möglichkeiten des Herbizideneinsatzes bei Obstgehölzen und stellte im einzelnen Forderungen und Schwierigkeiten bei den verschiedenen Obstarten und den verschiedenen Stadien vom Anzuchtgarten bis zur Hochstammkultur dar. Die Notwendigkeit, zeitraubende Handarbeit durch Herbizide einzusparen, ist

eindeutig. Doch fehlt es bisher an eingehender Bearbeitung und an Erfahrung. Soweit eigne Vorversuche durchgeführt wurden, ergibt sich Nichteignung von IPC und HS 55, dagegen liegen günstige vorläufige Ergebnisse mit Simazin und Neburon vor. Auch Nata (TCA) wurde angewandt. Der Residualwirkung ist ganz besonders Beachtung zu schenken.

Johannes, Braunschweig, gab einen interessanten Einblick in die Probleme der chemischen Unkrautbekämpfung auf Gleisanlagen, die sich vor allem dadurch ergeben, daß infolge Entstehung natriumchloratresistenter Pflanzen und stärkerer Verunkrautung nach jahrelang unterlassenen Bekämpfungsmaßnahmen mit einmaliger Natriumchloratspritzung im Jahr keine befriedigenden Erfolge mehr zu erzielen sind. Aufwandmengen, Kostenfragen und die Möglichkeit, Herbizide von März bis Juli mit langfristigem Erfolg anzuwenden, spielen eine erhebliche Rolle. Ähnlich unbefriedigend wie Natriumchlorat waren die leicht wasserlöslichen Calciumchloratlaugen, Trichloressigsäuren (TCA), Borate und die Mischungen derselben. Der praktisch unlösliche und vielversprechende Chlormethylharnstoff (CMU) ergab mit 20 kg/ha keine über 3 Monate hinausgehende Dauerwirkung, obwohl man, schon zum Ausgleich der relativ hohen Präparatkosten, mit einer Dauerwirkung von 2 Jahren gerechnet hatte. Simazin 10 kg/ha brachte bei geringer Anfangswirkung nachhaltige Bekämpfungserfolge, nachdem man erkannt hatte, daß es um so besser wirkt, je frühzeitiger es ausgebracht wird.

Die Forderung nach Präparaten, die während eines Zeitraums von 4 Monaten angewandt werden könne, wurde durch Kombination von Simazin mit Aminotriazol erfüllt, das über das Blatt aufgenommen wird und dessen Anteil bei späterer Ausbringung entsprechend zunehmend gesteigert wird. Die unbefriedigende Wirkung gegen Löwenzahn und Distel müßte durch Zusätze von 2.4-D gebessert werden können.

Mit Hilfe eines Untergrundschneiders (eine Art Untergrundpflug mit horizontaler Schnittfläche in Form eines Gänsefußes) führte Holz, Oldenburg, Versuche zur mechanischen Bekämpfung des Duwocks (*Equisetum palustre*) durch. Das Unterschneiden in 20—25 cm Tiefe unterhalb der Bodenzone mit stark verästelten horizontalen Strängen brachte Erfolg. Der Duwock ging ein, allerdings wachsen aus den unteren Strängen vereinzelte Triebe wieder durch. Einsatz des Schneidens bei Trockenheit kann zur Vernichtung der Grasnarbe führen. Eine andere Methode der Bekämpfung besteht in der Spritzung der Wiesen mit MCPA und MCPB 14 Tage vor dem Heuschnitt. Sie hat sich in Oldenburg in der Praxis eingebürgert.

Mit der gleichen Frage beschäftigte sich Neururer, Wien, in seinem Referat: „Ergebnisse aus zweijährigen Versuchen zur chemischen Bekämpfung des Sumpfschachtelhalms." Das 14 Tage nach Behandlung mit MCPA gewonnene Heu wurde von den Tieren anstandslos aufgenommen und gut vertragen. Der Palustringehalt war zu dieser Zeit gegenüber Nichtbehandlung um über 88% gesenkt. Mit 4 Spritzungen, jeweils 14 Tage vor dem Schnitt, in 2 Jahren konnte der Schachtelhalm zahlenmäßig sehr stark vermindert, aber nicht völlig ausgetilgt werden.

Die mechanische Bekämpfung der Goldrute, die besonders in Auewäldern ein waldbaulich bedeutungsvolles Unkraut ist, ist sehr schwierig. Brabänder, Freiburg, brachte in seinem Vortrag „Zur Biologie und Bekämpfung der Goldrute (*Solidago serotina* und *S. canadensis*)" die Möglichkeiten der Herbizidanwendung gegen diese Pflanzen. Wuchsstoffester 2-, 4-D und 2-, 4-, 5-T), DNOC (3,4 kg) und Fluorverbindungen (8 kg) hatten auch in höheren Aufwandmengen keinerlei Wirkung, von Stengelschäden abgesehen. Dagegen konnte mit TCA (Nata, Ugex) 140 kg/ha und Natriumchlorat, mindestens 240 kg/ha das sehr üppige Wurzelwerk weitgehend vernichtet werden. Bei Nata setzt bald eine günstige Humifizierung ein. Eine Erhöhung der TCA-Aufwandmenge über 140 kg hinaus vermag lediglich die Wirkung gegen Gräser, nicht aber gegen Goldrute zu verbessern.

Malmus

Personalien

Prof. Dr. Friedrich Zacher 75 Jahre alt

Am 18. Juni 1959 vollendete Prof. Dr. Friedrich Zacher sein 75. Lebensjahr. Nach dem Besuch des Gymnasiums in seinem Geburtsort Breslau und anschließendem Studium an der dortigen Universität wurde er, nach zweijähriger Assistentenzeit am Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Breslau, bereits 1911 an die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem berufen. Hier befaßte er sich, bis zum Beginn des 1. Weltkrieges, besonders mit den in den deutschen Kolonien auftretenden tierischen Schädlingen, ohne aber die einheimischen Schädlinge der Landwirtschaft zu vernachlässigen. Die durch den Krieg aufgezwungene Ruhe veranlaßte Zacher, sich mit den bis dahin stark vernachlässigten Spinnmilben zu befassen, und es gelang ihm, die Systematik dieser Tiere weitgehend zu klären, so daß er bald der einzige deutsche Fachmann auf diesem Gebiet wurde.

Als er dann im Jahre 1917 auf sein Drängen vom Staatssekretär des Innern beauftragt wurde, die Vorrats- und Speicherschädlinge zu bearbeiten, gehörte seine ganze Arbeitskraft, sein Wissen und Können diesem fast völlig unbearbeiteten Gebiet. Er übernahm 1920 ein von der Biologischen Reichsanstalt eigens hierfür geschaffenes Laboratorium und nahm die Verbindung mit der Lebens- und Futtermittelindustrie usw. auf und prägte den heute Allgemeingut gewordenen Begriff „Vorratsschutz". Durch regelmäßige Reisen im In- und Ausland erweiterte Zacher dauernd sein Wissen und wurde nach kurzer Zeit führend auf dem Gebiet des Vorratsschutzes. Im Jahre 1927 erschien sein grundlegendes Werk „Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung".

Nach einem Aufenthalt in Ägypten im Jahre 1933 wurde Zacher nach seiner Heimkehr von den Nationalsozialisten gezwungen, aus der Biologischen Reichsanstalt auszuscheiden. Um ihm die Weiterarbeit zu ermöglichen, richtete die von ihm 1925 gegründete „Gesellschaft für Vorratsschutz e.V." ihm ein Institut ein, das er nach der Zerstörung durch Fliegerbomben in Belzig neu aufbaute. Von 1945—1947 war er im Institut für Ernährungs- und Verpflegungswirtschaft als Abteilungsleiter tätig. Von 1947 bis zu seiner Versetzung in den Ruhestand war er Leiter des Institutes für biologische Forschungen und des Pflanzenschutzamtes in Berlin-Zehlendorf. Im Jahre 1950 wurde er zum Honorarprofessor an der Technischen Universität Charlottenburg ernannt.

Die angewandte Entomologie hat der Rührigkeit des Altmeisters des Vorratsschutzes viel zu danken. Es war daher für alle, die ihn kannten, nicht verwunderlich, daß mit der Entbindung von seinen Dienstverpflichtungen seine Forschungen weitergingen wie zuvor. Zahlreiche Arbeiten sind seitdem erschienen. Das Manuskript der Neubearbeitung seines Buches über die Vorratsschädlinge liegt vor und wird hoffentlich trotz Schwierigkeiten wegen seines zwangsläufig erheblich angewachsenen Umfanges bald erscheinen.

Wir wünschen dem Jubilar Glück und Segen und noch viele Jahre voll des Schaffens an seiner ihm ans Herz gewachsenen Arbeit, an der Seite seiner Gemahlin, die auch wissenschaftlich stets mit ihm aufs engste verbunden war.

Bollow

PFLANZENSCHUTZ

erscheint einmal monatlich / Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München / Schriftleiter Dr. Karl Böning / Verlag und Anzeigenabteilung: Bayerischer Landwirtschaftsverlag G.m.b.H., München 3, Marsstr. 38, (Postschließfach 299), Fernruf 550241, Postscheckkonto München 85570 / Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Rampp. Z. Zt. gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4 / Bezugspreis: Vierteljährlich DM 3.06 zuzüglich DM —.09 Zustellgebühr. Bestellungen beim Verlag oder bei allen Postanstalten, ebenso im Saarland / Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der fotomechanischen Wiedergabe sind vorbehalten, jedoch wird gewerblichen Unternehmen die Anfertigung einer fotomechanischen Vervielfältigung (Fotokopie, Mikrokopie) für den innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens gestattet, wenn für jede angefangene Druckseite bzw. je Fotokopierblatt eine Gebührenmarke im Betrage von —.10 DM verwendet wird / Für unverlangt eingegangene Manuskripte wird keine Gewähr übernommen; Rücksendung erfolgt nur, wenn Rückporto beiliegt. / In Österreich für die Herausgabe verantwortlich: Dr. Franz Hain, Wien I, Wallnerstraße 4. — Druck: Buchdruckerei Manz, Dillingen-Donau.

André Voisin

DIE PRODUKTIVITÄT DER WEIDE

aus dem Französischen übersetzt durch Dr. R. Wecke, Braunschweig-Völkenrode (»La Productivité de l'Herbe«), mit einem Vorwort von Professor Dr. Dr. h. c. Klapp.

322 Seiten, 36 Textabbildungen, 24 Seiten Bilderteil (Kunstdruck), Format 16,5×24 cm, Ganzleinen **DM 34.–**

BLV · VERLAGSGESELLSCHAFT MÜNCHEN BONN WIEN
Postanschrift: München 3, Marsstraße 38

Wer ist André Voisin?

„Er ist Bauer und Professor in der Normandie, hat seinen Weideertrag in zwanzig Jahren verdreifacht (so daß er dort heute auch die dreifache Zahl von Kühen hält) und hat trotzdem keine über das normale Maß hinausgehenden Krankheiten in seiner Herde. Kurz: Er ist ein Landwirt und Wissenschaftler von Format. Und er verstand es, deutschen Bauern in ihrer Sprache in wirklich verblüffender Weise schwierigste chemische Zusammenhänge klarzumachen ..." DIE WELT, HAMBURG

Aus dem Inhalt:

Begegnung zwischen der Kuh und der Weide
Was ist eine Weidepflanze?
Ruhezeiten und Jahresproduktion der Weide
Ein großes Heer von liliputanischen Pflügern gräbt die Grunddüngung in die Weide ein
Wie die Kuh das Gras „erntet"
Milchleistung der Kuh auf der Weide
Die Kuh ist ein Feinschmecker
Universalgesetze der Umtriebsweide
Die Grundzüge der Weideführung auf der Umtriebsweide
Die Festsetzung der Koppelzahl ist die Basis jeder Planung für die Umtriebsweide
Die praktische Führung der Umtriebsweide
Die üblichen Fehler bei der Umtriebsweide
Das Trüdern und die Portionsweide, besondere Methoden der Umtriebsweide
Die Unterteilung der Weiden
Die Umtriebsweide verändert den botanischen Pflanzenbestand der Weide
Der Reichtum unserer Weiden
Schwierigkeiten von gestern und morgen

PRESSEURTEILE:

Das Fachbuch des Jahres!

So beurteilt das Wochenblatt für Kurhessen-Waldeck die deutsche Ausgabe der „PRODUKTIVITÄT DER WEIDE":

„... Das Lesen dieses Buches ist vollkommener Genuß, es ist das einzige in seiner Art und das beste, was je über die Weidewirtschaft geschrieben wurde. Von Anfang bis Ende wird es geleitet von der unverdorbenen Beobachtungsgabe des mit Weide und Weidetier verbundenen Praktikers. Der Leser wird von Seite zu Seite mehr gefesselt, und man kann es dem an der Weide Interessierten nicht verübeln, wenn er das 322 Seiten lange Werk in wenigen Tagen verschlingt. Es ist so allgemeinverständlich geschrieben und aus dem Französischen so gut ins Deutsche übersetzt, daß es auch den weniger geschulten Praktiker begeistern wird ..."

„Voisin hat Wesen und Besonderheiten des Grünlandes richtig erkannt, die Dinge ungewöhnlich plastisch und einleuchtend dargestellt und die richtigen Schlüsse aus seinen Erkenntnissen gezogen. "

DAS GRÜNLAND

Dieses Buch ist durch jede Buchhandlung zu beziehen